

Abhandlungen

der

schweizerischen paläontologischen Gesellschaft.

Vol. IV. (1877).

DIE RINDER DER TERTIÄR-EPOCHE

NEBST VORSTUDIEN

ZU EINER

Natürlichen Geschichte der Antilopen.

VON

L. Rütimeyer.

Erster Theil.

Mit drei Doppeltafeln.

ZÜRICH

Druck von Zürcher & Furrer.

Dezember 1877.

In Folge verschiedener Verhältnisse konnten dem ersten Theil des Textes vor der Hand nur einige der zum zweiten Theil desselben gehörigen Tafeln beigelegt werden. Dieselben enthalten folgende Abbildungen:

Taf. I. Fig. 1. 2. Probubalus (Hemibos Falcon.) triquetricornis. Weiblich.

Fig. 3. 4. " " " Trochoceros-Form.

Fig. 5. 6. Leptobos antelopinus.

Fig. 7. 8. Leptobos Falconeri.

Taf. II. Fig. 1. 2. 3. Probubalus triquetricornis, hornlose Form.

Fig. 4. 5. Bubalus sivalensis.

Fig. 6. 7. 8. 9. Bucapra Daviesii.

Taf. III. Fig. 1—7. Amphibos acuticornis Falcon.

Fig. 6, junges männliches, Fig. 7, altes männliches Thier. Fig. 4, 5 weibl.

Sämmtlich aus den Sivalischen Hügeln.

DIE RINDER DER TERTIÄR-EPOCHE

NEBST VORSTUDIEN

ZU EINER

Natürlichen Geschichte der Antilopen

VON

L. Rütimeyer.

DIE RINDER DER TERTIÄR-EPOCHE

NEBST VORSTUDIEN

ZU EINER

Natürlichen Geschichte der Antilopen

EINLEITUNG

Naturhistorische Aufgaben kommen niemals zum Abschluss, so lange Beobachtung nicht stille steht; am wenigsten auf Gebieten wie dasjenige, dem die gegenwärtige Untersuchung gewidmet ist. Eine besondere Begründung wird also die vorliegende Arbeit entbehren können. Wer sich über die Bedürfnisse von «Naturgeschichte», auf unserm besondern Boden von Zoologie, einige Rechenschaft gegeben, wird zugeben, dass geologische Geschichte — in letzter Perspective geologische Biographie einzelner Thiertypen — unsere Einsicht in Naturgeschichte überhaupt in hohem Maasse sollte fördern können. Von vorn herein stände eine solche Aufgabe in der Mitte zwischen den Grundgebieten der Beobachtung, wie Physiographie, Anatomie, Entwicklungsgeschichte, und den an Abstraction grenzenden Endpunkten derselben, wie historische Thiergeographie mit all den grossen Fragen über Art und successive Gestaltung der Beziehungen zwischen dem Leben und seinem Schauplatz.

Andererseits scheint es, dass sogar den so vielfach als wichtigstes Ziel der Wissenschaft hingestellten Fragen über Metamorphose und allmälige Individualisirung soge-

nannter Stammtypen nicht leicht besser sollte gedient werden können, als wieder durch die obige Fassung zoologischer Untersuchung. Der Blick auf die Entwicklung der Wissenschaft nicht als Lehrgebäude, sondern als Vorrath von brauchbaren Beobachtungen, den jede Generation von Arbeitern ihren Nachfolgern überliefert, zeigt indess bald, dass durch Aufstellung von Thesen das baare Capital des Wissens, das schliesslich doch allein sichere Zinsen trägt, jeweilen weniger gefördert wurde als durch beharrliche Verfolgung einfach und richtig gestellter Aufgaben und durch gewissenhafte Verwendung sowohl des vorhandenen, sei es noch so lückenhaften Materials als des jeweilen vorrätigen Stocks an sachlichen Vorarbeiten.

Auf solchen Titel möchte die vorliegende Untersuchung auch ausschliesslich Anspruch machen. Seit einer guten Anzahl von Jahren sind die paläontologischen Arbeiten des Verfassers vorwiegend dem obigen Gesichtspunkte, der geologischen Geschichte einzelner Thierformen, zugewendet gewesen. So weit eben Materialien vorlagen, wurden einzelne Epochen aus der Geschichte der Schweine, der Pferde, der Rinder u. s. f. monographisch behandelt. Als Ausgangspunkt diente dabei zumeist, und hauptsächlich weil darüber viel massenhafteres Material vorlag als für irgend eine andere Epoche, die Thierwelt der Pfahlbauten; und von diesem an historischem Belang bald genug als relativ winzig erkannten Punkt aus wurden der Untersuchung bald nach der so eng anschliessenden Gegenwart, bald rückwärts nach der Diluvial- und der Tertiärzeit hin fernere Fragmente angeheftet.

Am ergiebigsten fiel vielleicht bisher die Ernte aus für die Geschichte des Rindes, der schon eine ziemliche Anzahl von Fragmenten gewidmet worden ist *). Abgesehen von dem besondern Reiz, den aus verschiedenen gelegentlich namhaft gemachten Gründen dieser Typus für den Verfasser hatte, war dies zumeist dem Umstand zu verdanken, dass es gelang, theils über die gegenwärtigen Vertreter dieser Thiergruppe, theils über deren Vorgänger in prähistorischer, quaternärer und noch älteren Epochen besonders reiche und zuverlässige Materialien, sei es selbst zu sammeln, sei es in den

*) Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz 1860.

Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz 1861.

Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkäuer zunächst an Linné's Genus Bos. 1865.

Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im Allgemeinen 1866/67.

Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes 1866.

Ueberreste von Büffel aus quaternären Ablagerungen von Europa 1875.

Schädel von Esel und Rind aus den Pfahlbauten von Auvernier 1876.

Weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind 1877.

darin besonders reichen Museen, unter welchen Italien und England in erster Linie stehen, einlässlicher zu untersuchen.

Immerhin beschränkten sich bisher diese, wenn auch ausgedehnten Hülfsmittel für tertiäre Terrains auf wenige Formen, die bereits, wenn auch in engerem Rahmen, durch frühere Beobachter bekannt geworden waren. (*Bos etruscus* aus dem Pliocen von Ober-Italien und die von Falconer beschriebenen Rinder aus dem Pliocen und Miocen Indiens.) Trotzdem erwies sich allerdings das morphologische Ergebniss schon umfangreich genug. Abgesehen von dem merkwürdigen Formenreichtum, den nach Alter, Geschlecht und Wohnort noch einige heute lebende Vertreter der Gruppe, wie die Wildrinder Süd-Asiens, in geringerem Grade auch das mindestens an die Grenze der Rinder streifende Genus *Ovibos* nachweisen liessen, gab namentlich die enge Beziehung zwischen der noch lebenden sogenannten Antilope (*Anoa*) von Celebes und einem miocenen Büffel (*Hemibos Falc.*) der sivalischen Hügel den deutlichen Wink, dass zwischen der Form des «Rindes» und anderer *Cavicornia*, für die man gewohnt war, andere morphologische Categorien aufzustellen, Verbindungslinien von voraussichtlich historischem Werth durchaus nicht fehlen und in einzelnen Bruchstücken noch heutzutage nicht verblichen sind.

Dies war Aufforderung genug, um der fernern Untersuchung einen möglichst weiten Gesichtskreis offen zu halten. Einer Anzahl von Wiederkäuer-Gruppen, die sich derjenigen der Rinder annähern, hat der Verfasser seit längeren Jahren seine Aufmerksamkeit in ähnlicher Weise zugewendet, und sofern die äussern Verhältnisse es gestatten sollten, hofft er über einige derselben wenigstens Bruchstücke, wie die den Rindern gewidmeten, veröffentlichen zu können. Das nächste Augenmerk musste selbstverständlich auf die Hohlhörner fallen, also Antilopen nebst Schafen und Ziegen. Sehr hemmend war freilich hier theils die grosse Schwierigkeit der Vereinigung hinreichenden Materiales auch nur für die noch lebenden Formen, theils — im Bereich der Antilopen — der ungeheure Reichthum derselben. Wer die Anforderungen an eine Beurtheilung des «Antilopen»typus in dem hier gesuchten Lichte nur annähernd erwägt, wird gerne zugeben, dass die bisherige Litteratur über diese Thiergruppe kaum den primitivsten Bedürfnissen entspricht. Wenn der Verfasser nichtsdestoweniger es nicht vermeiden konnte, dem gegenwärtigen neuen Fragmente zur Geschichte des Rindes vergleichende Studien über die morphologischen Verhältnisse der Antilopen vorzuschicken, so geschah dies, trotz der Aufmerksamkeit, die er in den wenigen für Antilopen einigermaßen reichen anatomischen Museen diesem Geschlecht seit Jahren zugewendet hat, nur in der Hoffnung, günstiger gestellte Beobachter zu einer bisher

so unberührten und doch bei richtiger Methode so reiche Ernte versprechenden Aufgabe aufzumuntern und vielleicht einzelne Winke bezüglich jener mitzuthellen.

Erwünschter mag einstweilen manchen Fachgenossen ein anderer Theil der gegenwärtigen Arbeit sein, der die Kenntniss der tertiären Formen des Rindes zu erweitern hofft. Er besteht in Beobachtungen, die ich in den zwei letzten Jahren an mir theilweise schon von früher her bekannten Materialien in Florenz und in London zu machen Gelegenheit gefunden habe. An ersterem Orte war es die erneuerte Ansicht der im öffentlichen Museum befindlichen Ueberreste von Rindern aus den bekannten Fundorten von San Giovanni und Umgebung im Val d'Arno, die meine frühern Beobachtungen hierüber nach mancher Richtung vervollständigte. Leider blieb mir trotz vieler Bemühung die kaum geringere Sammlung des Marchese Strozzi verschlossen, so dass ich mich mit einer kurzen Durchsicht der im naturhistorischen Museum befindlichen Gypsabgüsse aus ersterer begnügen musste. Ueberaus viel günstigere Verhältnisse traf ich in London, wo mir durch das freundlichste Entgegenkommen von Prof. Owen, meines früheren Lehrers, sowie durch die wahrhaft unermüdliche Fürsorge und Geduld des mit jedem einzelnen Stück der riesigen Sammlung vertrauten Assistenten des geologischen Departements, Herrn Will. Davies der gesammte Vorrath der von Falconer und Cautley im brittischen Museum niedergelegten Ueberreste fossiler Rinder aus den tertiären Terrains von Indien zur Verfügung gestellt wurde. Hatte ich den in den Sälen des Museums aufgestellten Theil dieser Sammlung schon bei meinen früheren Arbeiten theils durch eigene Ansicht, theils mit Hülfe brieflicher Auskunft meines verstorbenen Freundes Falconer einigermassen berücksichtigen können, so wurden mir nun auch die von Falconer nur theilweise berücksichtigten und noch ausgedehnteren Vorräthe, die in den Basements des Museums untergebracht sind, zu freier Benutzung übergeben.

Auf diesem Gebiete kann ich also den Fachgenossen wirklich Neues mittheilen. Auch von diesen Materialien sind freilich einige der besten Stücke noch zu Lebzeiten Falconer's, aber während dessen zweiten Aufenthalts in Indien unter der Obhut von Herrn W. Davies als Fortsetzung zur Fauna sivalensis von Herrn Dinkel abgebildet und lithographirt und später nach Verunglückung der Steinplatten durch Photographie reproducirt worden. Sie bilden den Inhalt der Supplementblätter G. H. J. S. zu der Fauna antiqua sivalensis, die indessen trotz ihrer grossen Wichtigkeit sehr wenig bekannt geworden zu sein scheinen. Auch die Benutzung dieser Tafeln, sowie der im brittischen Museum befindlichen freilich nur sehr spärlichen Manuscripte und Handzeichnungen Falconer's ist mir in liberalster Weise gestattet worden.

Nichtsdestoweniger geben auch diese vier Tafeln nur über einen Theil der im

britischen Museum aufbewahrten Formen Aufschluss, die von Herrn W. Davies theils nach den von Falconer herrührenden Etiketten, theils nach dessen Manuscripten mit den Namen *Bos palaeindicus* und *Bos namadicus* (Tafel G), beide von Nerbudda, *Hemibos triquetriceras* (Tafel H), *Amphibos acuticornis* (Tafel J), beide letzten aus den Sivalischen Hügeln, bezeichnet worden sind. Die noch unvollendete Tafel S giebt 2 fernere, von den vorigen offenbar verschiedene und mit keinem Namen bezeichnete Arten von demselben Fundort, wovon die eine durch vollkommene Hornlosigkeit ausgezeichnet ist. Auch hiemit ist indess der Vorrath nicht erschöpft. Unter der Anzahl von etwa 60 Schädeln und Schädelfragmenten, welche in einem Raum der Basements aufgespeichert liegen, fanden sich immer noch einige fernere Gestalten aus den Sivalischen Hügeln, die sich mit keiner der vorigen vereinigen liessen.

Es wird dies genügen, um auf die Bedeutung dieser Vorräthe aufmerksam zu machen. Von den zwei Fundorten enthält zwar der jüngere, Nerbudda, nichts wesentlich Neues. Schon die Mittheilungen Falconers belegen die engen Beziehungen zwischen *Bos namadicus* und dem diluvialen *Bos primigenius*, sowie zwischen *Bos palaeindicus* und dem sowohl im Diluvium, als in der Gegenwart vertretenen indischen Büffel. Aber wie reich erscheint im Vergleich mit allen bisher bekannten Fundorten fossiler Rinder die Vorrathskammer der Sivalischen Hügel! Erweitert doch, wie sich ergeben wird, diese auf einem kleinen Raum zusammengehäufte Mannichfaltigkeit von Gestalten nicht nur den dem Typus *Bos* durch unsere bisherigen Kenntnisse angewiesenen Umkreis plötzlich um das Doppelte, sondern verwischt sie sogar dessen Grenzlinien oder deckt vielmehr sehr wichtige Verbindungslinien auf in der Richtung zu bisher weit davon getrennt gehaltenen Nachbargruppen.

Die Verpflichtungen, welche derartiges Material dem Bearbeiter auferlegt, scheinen mir klar vorgezeichnet zu sein. Abgesehen von der nächsten, durch die Kenntniss der jetzigen Rinder Indiens mir hinlänglich nahegelegten Aufgabe, der weitgehenden Modifikationen etwaiger «Species» nach Alter, Geschlecht und anderweitigen besonderen Momenten eingedenk zu sein, glaube ich der gegenwärtigen Arbeit zwei Gesichtspunkte unterlegen zu sollen:

Einmal scheint es mir am Platz zu sein, Angesichts des grössern durch diese Zuthaten erwachsenen Horizontes unserer zoologischen Kategorie «*Bos*» von Neuem den Versuch zu machen, deren Grenzen und Beziehungen zu Nachbargruppen zu erörtern. Dieser Aufgabe ist zwar schon ein umfangreiches Capitel in meiner früheren Monographie des Rindes gewidmet worden, an der ich mich nicht veranlasst sehe, etwas Wesentliches zu verändern. Dagegen glaube ich, wenn auch immer noch nur mit sehr sparsamen Hilfsmitteln versehen, den Versuch nicht mehr abweisen zu dürfen, den Typus

Antilope weit einlässlicher mit in den Vergleich zu ziehen, als es damals geschehen ist. Einige Formen derselben sehe ich mich zwar genöthigt, in Folge noch nicht genügender eigener Anschauung bei Seite zu lassen oder nur kurz zu berühren. Immerhin hoffe ich mit einigen Bemerkungen über die mir vertrauter gewordenen Gruppen günstiger gestellten Fachgenossen vielleicht diese oder jene Wegweisung bieten zu können.

Eine zweite und im Vergleich zu der vorigen leichtere Aufgabe wird darin bestehen, den neuen Vorrath von Gestalten innerhalb des Umkreises «Rind» mit Rücksicht auf die ihnen selbst etwa zukömmlichen Grenzen zu sichten und mit den bisher bekannten in richtige Beziehung zu bringen.

Allgemeine Bemerkungen über Beurtheilung von Gestalt am Säugethierschädel.

Unter Benützung der ältern Hilfsmittel habe ich in meiner früheren Monographie des Rindes dem Schädelbau desselben ein einlässliches Capitel gewidmet, welches in besonderen Abschnitten den Gang der Entwicklung des Rinderschädels, dann die einzelnen Merkmale des erwachsenen Schädels bis auf die Details der Muskelcristae und Gefäss- und Nervenöffnungen in einer Ausführlichkeit besprach, der ich auf der Basis der damals verfolgten Methode auch jetzt nach zehn Jahren fernerer diesem Gegenstand zugewendeter Aufmerksamkeit kaum etwas Wesentliches beizufügen im Falle bin.

Theils gleichzeitig, theils seither haben namentlich zwei wichtige Arbeiten, wenn auch an anderen Säugethiergeschlechtern denselben nicht nur descriptiven, sondern wesentlich comparativen Gesichtspunkt verfolgt. Erstlich die Vorstudien zur Geschichte des Schweineschädels von H. v. Nathusius. Zweitens ein Abschnitt in den Untersuchungen W. Kowalewsky's über *Anthracotherium*. Die Untersuchung von Nathusius ist nicht einem gesammten Genus, selbst kaum einer Species, sondern in letzter Instanz wesentlich nur einigen Racen einer solchen gewidmet. Nichtsdestoweniger muss sie als ein wahres Muster comparativer Osteologie bezeichnet werden, indem sie den Aufbau und den allmählichen Wechsel an Gestaltung des Schweineschädels mit einer Sicherheit der Methode und physiologischen Logik verfolgt, wie dies bisher wohl auf keinem Theil dieses Gebietes versucht worden ist.

Einen direct entgegengesetzten Weg hat Kowalewsky eingeschlagen. Tafel IX seiner Osteologie von *Anthracotherium* giebt in Einem Ueberblick ein mit überaus viel Geschick und Takt entworfenes und höchst inhaltreiches Bild der Ergebnisse von Schädelmetamorphose an der gesammten Abtheilung der Hufthiere. Dem Entwurf Kowalewsky's liegt zwar wesentlich ein einziger Gesichtspunkt zu Grunde, nämlich der Einfluss des Gebisses oder in weiterer Linie der Ernährungsart des Thieres auf die Schädelform. Dass Kowalewsky dabei noch weiterer Motive der Schädelgestaltung nicht uneingedenk war, obschon auch der Text, der ja nur als ein Corollarium zu der

Untersuchung der Anthracotherien dienen sollte, darauf nicht eingeht, wird Niemand bezweifeln können. Die Tafel ist dafür an sich Beweis genug. Enthält sie doch nicht nur höchst inhaltvolle Winke über die geologische Geschichte des Gebisses, sondern implicite auch für eine ganze Anzahl fernerer bei Beurtheilung von Schädelbau wichtiger Gesichtspunkte. Beide — Nathusius für die Methode, Kowalewsky für das Ziel der Untersuchung — scheinen mir den Weg vortrefflich vorgezeichnet zu haben, welchen morphologische Arbeiten im Dienst geologischer Geschichte von Schädelformen zu nehmen haben.

Den Ergänzungen, die der Entwurf Kowalewsky's zunächst bedarf, glaube ich einerseits schon in meiner Monographie des Rindes, andererseits in einer kurzen Besprechung von Kowalewsky's Arbeit (Beurtheilung der Pferde der Quaternärepoche, pag 6) Rechnung getragen zu haben. So einheitlich sicher sowohl am Individuum, wie an grössern und grössten Kategorien desselben — dort in Frist von Monaten und Jahren, hier im Verlauf von Erd-Epochen — der Aufbau des so complicirten und inhaltsreichen Skelettheils, den wir Schädel nennen, vor sich geht, so scheint es doch, dass es Vortheil bringen würde, Entwicklungen, die möglicher Weise nicht an durchaus parallelen Schritt gebunden sind, bei der Untersuchung auseinander zu halten.

Als solche zwar theilweise gleichzeitig, aber durchaus nicht gleichmässig ablaufende Kategorien von Gestaltung sind wohl zu bezeichnen: erstlich die Entwicklung des Schädelinhalts, von welchem ja mindestens das Gehirn und erhebliche Theile von Sinnesorganen der Bildung des knöchernen Schädels weit vorausseilen; zweitens die den Schädel grösstentheils nur umkleidenden und ebenfalls der Verknöcherung ihren Weg vorschreibenden Muskelmassen, deren Gruppen selbst wiederum wohlgetrennte Provinzen des Schädels beherrschen: die Rumpfmuskulatur, welche schliesslich dem Occiput und seiner Umgebung ihr äusseres Relief vorschreibt, die Kaumuskulatur, die in besonderem Masse vornehmlich den temporalen und parietalen Theil der Hirncapsel, in geringerem Masse als Massetergruppe die Aussenseite, als Pterygoid- und Zungen- gruppe die Unterfläche des Facialschädels sowie den Unterkiefer beherrscht und modellirt. Am einflussreichsten erweist sich schliesslich sicher das Gebiss, zumal da, wo es nicht nur die Kauung besorgt, sondern auch Waffen liefert, die unter Umständen so gut von dem grössten Theil der Rumpfmuskulatur Führung erhalten als bleibende und periodische Schädelhörner irgend anderer Art.

Immerhin darf nicht übersehen werden, dass dieser Factor erst sehr spät, ja man darf wohl sagen, als Modellator des Schädels erst mit der zweiten Zahnung und dann mit überaus grösserer Raschheit und Energie in Wirksamkeit tritt als die vorgenannten.

An der Modellirung desselben Materiales von verknorpelnden und verknöchernden

Membranen betheilt sich also gewissermassen theils successiv, theils gleichzeitig die Entwicklung verschiedener Organe. Den ersten Entwurf übernimmt ohne Zweifel das Gehirn, dessen Raumbedürfniss indess, da es sich gewissermassen centripetal entfaltet, sich später nur in dem relativen Volum der Schädelcapsel verräth; andauernder und intensiver wirkt schon die besondere Art des Ausbaues mindestens zweier Sinneshöhlen, für Auge und Riechorgan. Nebst der jetzt noch spärlichen und waffenlosen Anlage des Milchgebisses und einer ebenso indifferenten Muskelhülle bedingen sie die Gestaltung des jugendlichen Facialschädels. Erst in letzter Instanz und fast tumultuarisch schafft sich dann das ausgedehnteren besonderen Bedürfnissen der Species entgegenkommende Ersatzgebiss Platz und regt die erstarkende Muskulatur an, den bisher wesentlich nur als Hülle innerer Organe dienenden Schädel zu einem mächtigen Werkzeug zur Wehr eigenen und fremden Lebens umzugestalten und ihm, wie ein Bildhauer — hier wie mit Meissel tiefe Gruben grabend, dort mächtige Knochenkämme aufwerfend — das Gepräge der Arbeit zu geben, welche die angestammten Triebe von dem Thier verlangen. Am verborgensten und launenhaftesten und selten von Species zu Species, oft selbst kaum nach Geschlechtern besonderen Plänen folgend, wirken die Blut- und Nervenbahnen, welche die besonderen Lebensreize nach der Peripherie bringen und von dort einsammeln. Höchstens sind es venöse Bahnen, welche bei vielen Säugethieren sich grössere Höhlen im Schädel offen halten, während die meisten derartigen Canäle mit dem Alter eher verengert werden. Am andauerndsten und wohl nicht immer mit dem allgemeinen Körperwachsthum Schritt haltend, sondern allem Anschein nach Zeitlebens wirkt endlich, doch vorwiegend nur auf den cerebralen Theil des Schädels — aber hier in vielen Fällen kaum mit geringerem Erfolg als die Entwicklung des Gebisses, und wohl meist als Ausgleich von Belastung des Schädels mit Waffen — die Ausdehnung von vorwiegend frontalen Lufträumen im Verkehr mit dem Athmungsrohr.

Es bestehen mithin in der individuellen Geschichte des Schädels mindestens bei schliesslich stark bezahnten Säugethieren wirkliche Epochen, wo die wichtigsten Factoren der Species-Physiognomie noch nicht zur Wirkung gekommen sind. In der so indifferenten Physiognomie jugendlicher bis embryonaler Schädel, ja schon in der ebenfalls neutraleren Ausbildung erwachsener weiblicher Schädel prägt sich dies Verhalten bekanntlich so sehr aus, dass oft genug von einem gemeinsamen Ausgangspunkt der Schädelform die Rede gewesen ist.

Zugegeben, dass nicht nur die Unterscheidungskraft unseres Auges von vorneherein mit der Kleinheit ihrer Objecte abnimmt, sondern dass allerdings eine blöshäutige oder knorplige Gehirn- und Riechblase für Auffassung von Formverschiedenheiten unsäglich weniger Griff bietet als ein mit aller möglichen Sculptur verzierter Knochenschädel —

so bedarf es doch nur geringer Uebung an passendem Material, um zu gewahren, dass nur Oberflächlichkeit zu früh von indifferenter Grundform bei Säugethierschädeln sprechen kann. Bei näherem Zusehen ist leicht zu entdecken, dass in dem Verhältniss von Gehirn und Gesichtsschädel und in den besonderen Eigenschaften beider Uebung den Blick auch für jene Formverhältnisse schärfen kann, die in weichen und verschwommenen Umrissen, wie sie unfertigen Organen eigen sind, dennoch meist schon früh den Stempel des definitiven Ergebnisses ankündigen.

Trotzdem kann nicht geläugnet werden, dass der embryonale Schädel unter keinen Umständen ein Miniaturbild des erwachsenen sei, sondern im Gegentheil Altersmetamorphosen des Schädels sowohl am Individuum, wie vermuthlich an der Species und am Genus u. s. f. in einer allmäligen und sehr complicirten Herausbildung prägnanter Formen aus relativ einfachen Anfangszuständen bestehe, für deren Fixirung allerdings unserm Auge und unsern Instrumenten um so mehr die Mittel entwinden als jüngere Stadien vorliegen. Es würde also hoffnungslose Mühe sein, sei es auf dem Beobachtungswege, sei es gar auf dem Wege der Speculation für jede Species oder grössere Gruppe von Thierformen eine Art Nucleus herausfinden und dessen allmälige Modellirung und Crystallisirung zu der uns empirisch bekannten Schlussgestalt Schritt für Schritt verfolgen zu wollen. Eine solche Erwartung mag vielleicht dem Versuch von Nathusius in letzter Linie vorgeschwebt haben. Aber gerade diese ausserordentlich sorgfältige und gewissenhafte Arbeit hat gezeigt, wie schwer es ist, Wachstumsveränderungen an einer so complicirten Mosaik, wie der Säugethierschädel, Schritt für Schritt zu definiren.

Obschon durch einlässliche Studien solcher Art an einem viel einfacheren Object als dem Säugethierschädel, an der Schildkrötenschale, eher eingeschüchtert als ermutigt, gebe ich gerne zu, dass durch Raffinirung der Beobachtungsmethode solche Wachstumsveränderungen bis auf viel weitere Grade verfolgbar sein möchten, als es selbst Nathusius gelang. Halten wir uns aber hier an das für palaeontologische Zwecke einstweilen praktisch Erreichbare, so scheint es, dass es vergleichende Untersuchung von Schädelbau fördern sollte, wenn man die einzelnen Momente, welche, sei es am Individuum, sei es innerhalb grösserer Gestaltgruppen — mit andern Worten entweder in Frist von Jahren oder von Jahrtausenden — an der Modellirung des Schädels sich betheiligen, wohl unterscheidet. Obschon das Endergebniss schliesslich immer von dem Zusammenwirken aller abhängt, so ist offenbar, dass die einen sehr rasch, die andern sehr langsam, die einen vorwiegend in frühen, die andern in späten, noch andere in allen Lebensstadien wirksam sind. Lässt sich doch sogar auf überaus folgenreiche Momente der Art aufmerksam machen, die unter nahe verwandten Thiergruppen an den einen eine grosse Rolle spielen,

an den andern fast ausser Betrachtung fallen. Als solche besondere Gesichtspunkte sind etwa folgende zu nennen:

1. Die verschiedene Entwicklung der zwei grossen Abtheilungen des Schädels: Hirncapsel und Gesichtsschädel. Es ist offenbar, dass jede bei manchen Gruppen von Säugethieren lange Zeit in ihrer Entwicklung ihren eigenen Weg geht. An der ersten wirkt am frühesten und am bleibendsten die Anlage des Gehirns und der Augenhöhlen. Am Gesichtsschädel ist es der Bedarf der Riechhöhle, wodurch die allgemeine Formanlage am frühesten bedingt wird. Dabei bleibt aber die Ausdehnung der erstern früher stille stehen, als die des letztern, und die Parietalzone scheint späterem Umbau am meisten entzogen zu sein, während die Frontalzone weit länger andauernder Ausdehnung nach allen Richtungen fähig ist, und auch die Occipitalzone durch Verstärkung der Muskelapophysen und durch Muskelzug, sowie durch die lang andauernde Entfaltung des mittleren Ohres noch vielen nachträglichen Veränderungen ausgesetzt ist.

2. Ueberaus folgenreich ist dabei das durch die Richtung ihrer Axen bezeichnete Stellungsverhältniss von Gehirn- und Gesichtsschädel. Bei kleinen und waffenlosen Thieren im Allgemeinen auf ihrem ganzen Verlauf gerade gestreckt, treten in verschiedenen Altersstadien häufig bei grossen, und namentlich bei stark bewaffneten Thieren, in der Schädelachse, meist zwischen Vomer und Keilbein, aber auch noch zwischen Keilbein und Basioccipitale Knickungen auf, die unter Umständen hohe Grade erreichen und selbstverständlich auf die Beziehungen der oberflächlichen Knochen von grösstem Einfluss sind. Die Ausdehnung von Stirnbein, Nasenbein, Thränbein, hängt wohl in vielen Fällen von diesem Umstand ab, obschon Knickungen in der Profilinie auch ganz unabhängig von Knickungen in der Schädelachse durch Entwicklung peripherischer Lufträume zu Stande kommen können.

3. Von höchst auffälliger Wirkung ist an dem Gehirnschädel die Ausbildung von lufthaltigen Räumen der Frontalzone. Oft so viel als gänzlich fehlend, beschränken sie sich in andern Fällen auf die Ethmoidgegend oder erstrecken sich über den gesammten Verlauf der Frontalzone. Eine direkte Beziehung zu der Entwicklung von Stirnwaffen, in entfernterer Linie vermuthlich auch zu dem Gebiss — als deren statisches Gegengewicht sie wohl aufzufassen sind — ist unverkennbar. Immerhin ist es bedeutsam, dass selbst bei schwerbewaffneten Thieren, wie z. B. bei Hirschen, die Stirnbeine fast luftleer sein können; und selbst unter Hohlhörnern sind ganze Gruppen, wie die Gazellen und die Strepsiceros-Gruppe namhaft zu machen, wo nur die Ethmoidhöhlen zu einigermaßen beträchtlicher Ausbildung gelangen, während wieder bei Giraffen

und Rindern schliesslich die Frontalsinus zu den bizarrsten Umgestaltungen der Frontalzone führen.

4. Am Gesichtsschädel ist die Anlage des Ersatzgebisses ohne Zweifel die folgenreichste Einwirkung nach der allgemeinen Anlage des Riechrohres. Sie macht sich bemerklich in der oft weitgehenden Ausdehnung der Maxillarregion nach Höhe und Länge, je nach der Form der Zähne, und scheint von einer allmäligen Verschiebung des gesammten Maxillarschädels begleitet zu sein, wovon allerlei Verhältnisse, wie die Stellung des Zahnreihen-Endes zur Augenhöhle und das allmälige Erlöschen der bei jungen Thieren oft tiefen Sphenomaxillargruben Zeugniß giebt. Aber auch das Riechrohr selbst ist offenbar noch lange andauernder Umänderung fähig, namentlich in dem intermaxillaren Theil, in der Ausdehnung der Nasenbeine und in dem Choanenrohr. Das letztere, da es eine Verbindung vom Gesichtsschädel mit dem Sphenoidtheil des Gehirnschädels darstellt, ist in seiner Gestaltung in hohem Grade bedingt durch das oben berührte Stellungsverhältniss zwischen Gesichts- und Gehirnschädel.

5. Grosse und peripherisch gelegene Knochen erleiden selbstverständlich durch die wohl während des ganzen Lebens niemals zum vollen Stillstand kommenden Bewegungen in der Schädelachse die ausgedehntesten Veränderungen in Gestalt und relativer Ausdehnung. Aber nicht mit Unrecht hat Nathusius am Schwein auch auf einen kleinen Knochen, das Thränenbein, aufmerksam gemacht, dessen Beziehungen zu seinen Nachbarknochen oft besonders typisch ausfallen. Immerhin wird der morphologische Werth, der dessen Gestaltung zukömmt, in den meisten Fällen grösstentheils als ein mehr relativer zu beurtheilen sein. An sich wenig ausgedehnt und keinem besonders veränderlichen Organe dienstbar, liegt das Thränenbein oberflächlich und an der Berührungslinie von Gehirn- und Gesichtsschädel, und muss also die Folgen von Ausdehnung oder Zusammendrängung seiner Nachbarknochen besonders leicht empfinden. Weisen doch namentlich die so ausserordentlich wechselnden sogenannten Thränengruben deutlich genug darauf hin, wie empfindlich Knochen selbst für Ausdehnung blosser Hautgebilde sind.

6. Erst in letzter Linie, obschon sie schliesslich dem Schädel die prägnanteste Sculptur verleihen, nenne ich, da sie nur auf die Oberfläche wirken und am spätesten zum vollen Ausdruck kommen, die Ausbildung von Muskelgruben und Muskelkämmen, sowie die nur mit dem Tode stillstehende Modellirung der wenigen Gelenkköpfe und Gelenkgruben und der erst spät erstarrenden Knochensymphysen des Schädels. Occipitalfläche, Schläfengruben, Jochbogen mit Masseterfläche und Choanenöffnung, Unterkiefer sind bekanntlich die Stellen, wo Muskelarbeit am intensivsten wirkt. Allein es ist leicht ersichtlich, dass je nach Umständen viel unbedeutendere und freier spielende

Muskeln, wie diejenigen von Lippen und Zunge, schliesslich merklichen Einfluss auf ihre Ansatzstellen zu üben vermögen.

Es wäre leicht, noch auf eine grosse Anzahl von kleineren Momenten aufmerksam zu machen, welche beim Untersuchen der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten in der Struktur des Säugethierschädels unter Umständen wichtige Dienste leisten können, und die Speciallitteratur ist voll von Hinweisen, wie bald dieses bald jenes Merkmal zu solchen Zwecken sich dienstreich erwiesen habe. — Dennoch glaube ich um so mehr mich auf das Gesagte beschränken zu können, als ich einmal bereits früher und namentlich auch schon am Wiederkäuerschädel diese Prüfung bis in grosse Details durchgeführt habe, und zweitens offenbar jedes Merkmal an Werth verliert, je mehr es einzeln verwendet und aus dem Zusammenhang seiner Beziehungen mit andern herausgenommen wird.

Es leuchtet ein, und dies ist der Zweck der kurzen obigen Gruppierung der distinctiven Schädelmerkmale, dass jedes einzelne an Gewicht gewinnen wird, je mehr es verstanden, d. h. als Correlat zu andern erkannt wird. Die erste Beachtung verdienen somit wohl diejenigen, welchen die grösste Tragweite zukömmt, also diejenigen, die am frühesten auftreten und deren Wirkung am ausgedehntesten ist. Wie bemerkt können gerade solche Merkmale oft nachträglich durch andere Merkmale mehr oder weniger maskirt werden. So kann z. B. der Antheil, den das Scheitelbein und das Stirnbein an der Bildung der Schädelkapsel nehmen, durch gewisse Verhältnisse von wichtigster Bedeutung, durch Muskeleinfluss, durch Ausdehnung von Lufthöhlen und dergleichen, im erwachsenen Schädel oft stark verdeckt sein. Ebenso liegt am Tag, dass manchen der allerauffälligsten Merkmale, wie z. B. der Anwesenheit von Hörnern, da sie ja auf bestimmte Altersstadien oder auf sexuelle Verhältnisse beschränkt sein können, von vorneherein im Vergleich zu manchen viel weniger bemerkbaren ein relativ geringer Rang zukommen kann. Viel bedeutsamer wird die Art sein, wie sich der horntragende Knochen zu der später hinzukommenden Wucherung verhält.

Mit andern Worten: Den Schlüssen, welche aus morphologischen Thatsachen abgeleitet werden, wird um so mehr Gewicht zukommen, als der Massstab, den sie darstellen, nicht ein willkürlich gewählter und somit künstlicher, sondern in seinem physiologischen Rang erkannt und richtig taxirt ist. Die Aufgabe ist also keine physiographische, sondern eine vergleichend-anatomische und physiologische, und auch unter dieser Voraussetzung werden ihre Ergebnisse um so mehr Zutrauen verdienen, je mehr sie der allmählichen Gestaltung und Veränderung des ganzen Gebildes Rechnung tragen. Auf die vielen Missgriffe, von welchen die specielle Fachlitteratur Zeugniss ablegt, aufmerksam zu machen, ist nach dieser Erörterung überflüssig. Es genügt, an der hier

vorliegenden Thiergruppe auf eine oder zwei der bezeichnendsten aufmerksam zu machen; die Berührung, die die Intermaxilla mit dem Nasenbein eingeht, und die Form der Bullae osseae, beides Knochen, deren gänzlich peripherische Lage ihrer Gestaltung so freien Spielraum lässt, dass sie nachweislich nicht nur sehr ergiebigen Veränderungen nach Altersstadien, sondern sogar weitgehenden individuellen Schwankungen ausgesetzt sind. Selbst die Hörner, denen doch vorwiegend nur sexuelle Bedeutung zukommt, erscheinen in obigem Lichte bedeutsamer, da sie nicht nur eine wenn auch späte Modification eines der centralsten und also die ausgedehntesten Beziehungen zu Nachbartheilen eingehenden Knochens darstellen, sondern ihre Function schliesslich die mechanischen Hilfsmittel des gesammten Körpers zu Hülfe rufen kann.

Immerhin, so sehr ich hoffe, in der folgenden Besprechung der im Schädelbau erfahrungsgemäss beweglichsten Gruppe von Wiederkäuern die obigen Grundsätze zur Richtschnur genommen zu haben, muss ich gestehen, dass ich gerade bezüglich eines Factors der Schädelgestaltung, der zu den merkwürdigsten Ergebnissen geführt hat, weit entfernt bin, mir eine ausreichende physiologische oder historische Vorstellung machen zu können. Dies ist der Vorgang, den ich oben Knickung der Schädelachse genannt habe. Er bedingt die gegenseitige Stellung von Gehirncapsel und Gesichtsschädel und wirkt somit auf die Knochen, welche die Verbindung beider vermitteln, und zwar sowohl an deren Oberfläche (Thränbein und Umgebung) als an der Unterfläche, wo namentlich die Gestaltung der ausgedehnten Brücke zwischen Maxilla und Sphenoidtheil, d. h. des Choanenrohres wesentlich davon abhängt. Obschon an einem nicht so entfernten Object, am Schwein, Nathusius diesem Verhältniss viele Aufmerksamkeit zugewendet hat, so reichen doch seine Beobachtungen zur Erklärung der bei Wiederkäuern vorkommenden und offenbar lang andauernden Verschiebungen nicht aus und ich gestehe gerne, von dem Zustandekommen so bizarrer Gebilde wie etwa des Schädels von *Alcelaphus* mir nur eine sehr unzureichende Vorstellung machen zu können, obwohl der wesentliche Factor sehr wahrscheinlich im Verhältniss von Zug und Stoss zwischen den beiden grossen Abtheilungen des Schädels bestehen wird. Eine Untersuchung jugendlicher Schädel von *Alcelaphus* oder verwandten Formen, welche hierüber am ehesten Licht versprechen sollte, war mir unzugänglich.

Gestaltungsgruppen am Wiederkäuerschädel.

Auf den im Vorigen auseinandergesetzten Grundsätzen fussend hat schon meine frühere Arbeit ein grosses Material von Beobachtungen über die Schädelform der Wiederkäuer im Allgemeinen der Art verwerthet, dass erst eine Anzahl anatomischer Merkmale, wie die Form einzelner Schädelknochen, die Bildung der Schädelhöhlen, der Verlauf von Gefässen und Nervenkanälen, die Muskelansätze, in Bezug auf ihre Leistungen für Charakterisirung einzelner Gruppen geprüft und diese selbst nach den als typisch erfundenen Merkmalen begrenzt wurden.

Dass die so gewonnenen Gruppen von den auf andern Wegen grossentheils schon längst erkannten nicht merklich verschieden ausfallen konnten, war von vornherein zu erwarten. Immerhin konnte die craniologische Definirung für paläontologische Zwecke erwünschte Dienste leisten. Das Gesamtergebniss wurde in der folgenden Weise definirt, in der Absicht, den auf osteologischem Boden gewonnenen Abtheilungen ihre gegenseitige Stellung anzuweisen:

Anoplotherium	{	<i>Camelina.</i>	{	Bovina: Bubalina	Bibovina	Taurina.		
		<i>Cavicornia</i> , Antilopina.						
		<i>Cervicornia</i> . Giraffina.					Cervulus	Cervina.
		<i>Tragulina.</i>						
Dichobune.								

Sowohl *Tragulina* als *Camelina* erwiesen sich demnach als unter sich weit getrennte Grenzgruppen an der Peripherie des Wiederkäuertypus *). Unter den typischen Wieder-

*) Die Gruppierung der *Camelina* in dem obigen Tableau der Wiederkäuer beabsichtigt selbstverständlich nicht etwa, dem Kameel in der vertikalen Reihe, die mit *Tragulina* beginnen würde, einen culminirenden Platz anzuweisen. Beabsichtigt war nur, sie in Bezug zu *Cavicornia* so peripherisch, aber gleichzeitig von letzteren so entfernt als möglich zu stellen.

käuern erschienen die Antilopen als ein Ausgangspunkt für die Abtheilung der Cavi-cornia, die in den Taurina die weitgehendste Specialisirung der Gestalt erreichten. Weniger ausgedehnten Formenreichthum liessen die Hirsche wahrnehmen, trotzdem dass damit die Geschlechter Giraffe und Moschus vereinigt wurden. Als eine Stammform der gesammten Gruppe wurde vorläufig, wenn auch nur vermuthungsweise, auf die eocaenen Genera *Anoplotherium* und *Dichobune* hingewiesen.

Was die lebenden Wiederkäuer anbetrifft, so hat eine Anzahl trefflicher inzwischen erschienenener Monographien dieser Anordnung manche Belege beigefügt. Anders ist das Urtheil für die vermutheten Stammformen und zwar von gewichtiger Seite ausgefallen, insofern Kowalewsky, freilich nicht an Schädelmerkmalen, sondern an solchen des Bewegungsapparates und des Gebisses, sowohl *Anoplotherium* als *Dichobune* eine sehr wenig centrale Beziehung zu den heutigen Wiederkäuern zuweist.

Des Weitern wurde auf eine Anzahl von correspondirenden Punkten aufmerksam gemacht, wo durch ähnliche Verwendung einzelner Knöchentheile auf sonst verschiedenem Boden theilweise analoge Resultate zu Stande gekommen sind, wie *Taurus* unter den Rindern, *Argali* unter den Schafen, *Catoblepas* unter den Antilopen; und überdies auf allerlei Verbindungslinien zwischen den verschiedenen Gruppen von Wiederkäuern hingewiesen.

Eine besondere Besprechung wurde im zweiten Theil der genannten Schrift den Genera *Catoblepas*, *Ovibos* und *Anoa* als denjenigen Wiederkäuern gewidmet, deren Beziehung zu den Rindern besonders lehrreich erschienen. Es erwies sich dabei, dass dem Gnu unter den Antilopen eine ähnliche Stellung zukomme, wie dem Büffel unter den Rindern. *Ovibos* wurde den Schafen zugewiesen, während *Anoa* nicht nur mit den Büffeln vereinigt, sondern sogar als ein directer Erbe der wichtigsten Merkmale des sivalisch-miocenen *Hemibos triquetricornis* bezeichnet wurde.

Das hauptsächliche Ziel der Arbeit bestand indess in der Prüfung und Kritik der morphologischen Beziehungen zwischen lebenden und fossilen Rindern unter sich, und zwar vor Allem in der Hoffnung, in den nicht nur oberflächlichen und accessoirischen, sondern in den tiefer angelegten unter denselben Anhaltspunkte von historischem und wo möglich genetischem Werthe zu gewinnen. Das Ergebniss bestand in der Aufstellung theils morphologischer, theils paläontologischer Reihen für jede der Unterabtheilungen der Familie der Rinder, sowie für die benachbarten *Ovibovina*. Obschon auch hier einige meiner Anschauungen von sehr beachtenswerther Seite angefochten worden sind *), so scheint doch die Mehrzahl der speciellen Resultate, und namentlich, was

*) So vor Allem die Vereinigung des fossilen *Bison latifrons* mit *Bison antiquus* als dessen

erfreulicher war, die Brauchbarkeit der angewendeten Methode für den beabsichtigten Zweck sich bewährt zu haben.

Die gegenwärtige Arbeit beabsichtigt, dieselbe Methode auf eine fernere Gruppe von *Cavicornia* anzuwenden, auf die ich früher nur Seitenblicke zu werfen im Stande war, auf die grosse Abtheilung der Antilopen. Nichtsdestoweniger ist sie noch immer sehr fragmentarer Natur und wünscht, wie schon oben ausgesprochen worden ist, vor Allem günstiger gestellten Beobachtern einigen Vorschub zu leisten. Ueberdies liegt ihr die Hoffnung zu Grund, den Gesichtspunkt für Beurtheilung der Rinder und namentlich in deren ältesten Formen um nicht Unwesentliches erweitern zu können. Den besonderen Merkmalen des Gebisses wurde dabei einstweilen mit Absicht nur insofern Aufmerksamkeit geschenkt, als ihm besondere Bedeutung für Gestaltung des Schädels zukommt.

Camelina.

Bezeichnend für diese Gruppe, im Gegensatz zu den übrigen heutigen Wiederkäuern, ist die Anwesenheit von obern und untern Eckzähnen und der Anschluss der Backzahnreihe, deren eigentlicher Kautheil sehr kurz ist, an das Intermaxillar-Gebiss und den entsprechenden Theil des Unterkiefergebisses. Man wird dies als eine Annäherung an den primitiven Plan von Gebiss betrachten dürfen, wie er unter Ungulaten heutzutage sich hauptsächlich nur bei *Imparidigitaten* erhalten hat. Die *Ossa intermaxillaria* sind also sehr vollständig, nur durch kleine *Foramina incisiva* geschwächt. Nichtsdestoweniger ist der Schädel ausgezeichnet durch rasche Zuspitzung des Gesichts nach vorn, was sich namentlich in der dreieckigen Form des Gaumens und in der sehr schiefen Stellung der Zahnreihen (wie etwa bei *Toxodontia*) ausspricht. Die Maxillarpartie des Schädels ist dafür eigenthümlich eingeschränkt und grösstentheils als Riechrohr verwendet, mit nur niedrigem alveolarem Antheil und sehr wenig ausgedehnten Muskelflächen. Auch das Jochbein, sowie das mindestens bei *Camelus* auf der Gesichtsfäche kaum zum Vorschein kommende Thränenbein nehmen an dem Gesichts-

weibliche Form, wogegen schon Leidy und neuerdings, auf ein überaus reiches Material gestützt, J. A. Allen wohl berechtigten Einwand erhoben hat. *The American Bisons*, Contrib. of the Museum of Comparat. Zoology Vol. IV. N. 10. 1876.

schädel fast keinen Antheil. Die vordere Oeffnung des Supramaxillarcanales liegt weit nach hinten über dem hintersten Praemolarzahn. Eine Massetercrista fehlt und selbst die Masseterfläche ist fast unterdrückt. Das Nasenrohr ist hoch und von einem nur kurzen, beim Lama nach hinten sehr breiten Nasenbein überdacht, Verhältnisse, die an Thiere mit muskulöser Vorkammer der Nasenhöhle (Saiga, Elenthier) erinnern. Auch das Choanenrohr ist in Totalität, aber namentlich nach dem Pterygoidtheil hin sehr hoch, die Pterygoidflügel fast vertikal gestellt und beim Lama von einem wie bei jugendlichen Thieren ungewöhnlich grossen Foramen speno-orbitale durchbrochen. Auch diese Verhältnisse werden mit Besonderheiten des Athmungsmechanismus in Verbindung stehen.

An dem Cranialtheil des Schädels ist bezeichnend die geringe Ausdehnung der Frontalzone im Gegensatz zu der parietalen, an welcher letzterer sich übrigens die Schläfenbeine durch sehr hohe Schuppe stark betheiligen, — so wie das sehr starke Vortreten der Augenhöhlen nach auswärts (wobei nichtsdestoweniger beim Kameel, weniger beim Lama, die äusseren Oeffnungen des Supraorbitalcanales fast median liegen, wie bei Oreodon). Eine weitere Folge dieser Verhältnisse ist die Verschiebung der Augenhöhlen in den Bereich des Gesichtsschädels über die Backzahnalveolen und die mindestens beim Kamel ausserordentliche Weite der Schläfengrube.

Das Hinterhauptsbein ragt nur mit dem Schuppentheil auf die Schädeloberfläche und ist beim Kamel in eine mächtige Crista aufgehoben. Die Processus exoccipitales sind bei beiden Formen minim, die Paukenknochen beim Lama blasig aufgetrieben, beim Kameel sehr comprimirt, mit sehr tiefer Styloidfurche. Die Glenoidgrube ist von sehr geringer Ausdehnung, aber mit hoher hinterer Lehne wie beim Pferd. Der Sphenoidtheil verhält sich im Allgemeinen wie bei Paridigitaten; das Foramen ovale liegt hinten in Ala posterior und es fehlt ein Alisphenoidcanal.

Der Unterkiefer-condylus ist knopfförmig statt in die Quere ausgedehnt wie bei andern Wiederkäuern, der Coronoidfortsatz gerade und zugespitzt, statt gekrümmt, und ein weiterer dem Angulus Mandibulae entnommener Muskelfortsatz beigelegt wie bei Beutelthieren (Phascolarctos), aber in schwachen Anklängen auch bei Pferden, Oreodon, *Macrauchenia* etc.

Von den zwei Genera bringt *Camelus* in allen Punkten das Merkmal der Familie zu einem Excess im Vergleich zum Lama, das in so fern eine weniger extreme Form darstellt. Die Frontalzone ist beim Lama im Verhältniss zu der parietalen ausgedehnter als beim Kamel und greift hinter den Augenhöhlen noch in das Parietalgebiet ein; auch liegen die Augenhöhlen weniger weit vorn, und Thrän- und Jochfläche des Gesichts sind ausgedehnter als beim Kamel, und vor der erstern liegt eine ansehnliche

Knochenlücke. Die Intermaxillae erreichen das hinten sehr stark erweiterte Nasenbein. Die Choanenöffnung ist weniger hoch aber nach vorn weiter fortgesetzt als beim Kameel, und die Fossa sphenomaxillaris ist auch im Alter nicht völlig unterdrückt. Die äussern Supraorbitalöffnungen liegen den innern gegenüber. Die Mehrzahl dieser Merkmale von Lama kann auf Verbleiben von Jugendzuständen des Kamels gedeutet werden; andere erscheinen mindestens als Analogien mit solchen von hornlosen Hirschen.

Das Alles stellt die Gruppe der Kamele wohl ausser andere als Beziehungen von physiognomischer Aehnlichkeit mit den heutigen Wiederkauern, und auch der selenodonte Typus des Gebisses erscheint weit eher als analog denn als identisch mit demjenigen der eigentlichen Wiederkauer. Unter heute lebenden Hufthieren steht bezüglich der Anlage des Schädelbaues keine Gruppe den Kamelen näher als das imparidigitate Pferd. Dürften wir uns Pferde mit Rüsselbildung, nicht im Sinn von Tapir und Macrauchenia, sondern in demjenigen von manchen Gazellen (Saiga etc.) und Hirschen (Elenthier), und mit niedrigem statt hypsodontem Gebiss denken, so würden die Unterschiede beider Gruppen um Merkliches verringert werden. Von gewissen Analogien mit Toxodontia ist schon die Rede gewesen. Nach allen Richtungen, wozu bekanntlich selbst der Bewegungsapparat Beiträge bietet, dürfte also doch an eine einstige Verbindung der Kameele mit unpaarigfingrigen Hufthieren zu denken sein, und ihre starke Vertretung in tertiären und posttertiären Terrains von Nordamerica lässt mindestens eine Brücke zwischen den zwei heute geographisch so weit getrennten Vertretern der Gruppe voraussehen.

Tragulina.

Zu der ausgezeichneten Monographie, welche Alph. Milne Edwards*) dieser wichtigen Gruppe gewidmet hat, glaube ich von mehr vergleichend-anatomischer Seite Folgendes beifügen zu können.

Bedeutsam für Tragulina ist vor Allem eine durchschnittlich sehr geringe Körpergrösse. In morphologischem Licht wird dies wohl als ein Verharren auf relativ jugend-

*) Annales des Sciences naturelles. 5^e Série II. 1864.

lichem Zustand zu deuten sein. Damit stimmt allerdings eine Menge von Merkmalen im Gebiss und im Schädelbau überein. Ersteres entspricht im Allgemeinen, nicht was Form, aber was Volumen und Einfluss auf den Schädel betrifft, dem jugendlichen Gebiss von Hirschen; doch verbindet sich damit ein Merkmal, das nicht etwa als Kennzeichen von individuellem Jugendzustand, wohl aber von jugendlichem Stammesalter gelten muss, die Ausbildung von starken oberen Eckzähnen. Nichtsdestoweniger fehlen obere Schneidezähne gänzlich. Mit dieser Art der Bezahnung steht als jugendliches Merkmal in Harmonie die höchst geringe Höhe des Alveolartheils der Maxilla und des Choanenrohrs, das Fehlen einer ausgeprägten Masseterfläche und die auf dem Jugendzustand der Hirsche verbleibende Grösse der Intermaxillae, deren Rolle gewissermassen von den Maxillae übernommen worden ist.

Auch der Schädel hat in seiner allgemeinen Physiognomie viel Aehnlichkeit mit dem jugendlichen Schädel vom Moschus-Hirsch und Muntjak, in geringerem Maasse mit *Cephalophus* unter den Antilopen. Schwieriger wird es sein, hier zu unterscheiden, was etwa auf einen individuellen, d. h. den Vertretern der heutigen Gruppe zukommlichen — und was auf einen den Stamm betreffenden Entwicklungsstillstand zurückzuführen sein möchte, da durchaus nicht gesagt ist, dass beide zu denselben Ergebnissen führen.

Immerhin werden folgende Merkmale des *Tragulus*-Schädels als jugendlich in individuellem Sinne zu bezeichnen sein: Die Geradlinigkeit der cranialen und facialen Schädelachse; die bedeutende Grösse und die tiefe, man möchte sagen, aus dem Bereich der Hirncapsel nicht vortretende Lage der Augenhöhlen, und die sehr erhebliche Ausdehnung der *Alae orbitales*. Trotz sehr ansehnlichen Umfangs treten die Augenhöhlen nicht nur nicht aus dem allgemeinen Schädelumriss hinaus, sondern sie stossen sogar, ein bezeichnendes Merkmal der ganzen Gruppe, vor und unter der Hirncapsel in der Mittellinie so eng zusammen, dass sie hier wie bei Vögeln nur durch ein dünnes und einfaches Septum getrennt sind, und das Foramen opticum unpaar und median ist. Die Augenhöhlen schnüren also die Verbindung zwischen Gehirn und Riechcapsel von unten her bis auf eine enge Brücke ab. Aehnlich verhält sich auch der ebenfalls zwergartige *Cephalophus pygmaeus* unter den Antilopen, nicht aber die grössern Arten dieses Genus. Nur wenig von einander getrennt sind die Augenhöhlen und die Foramina optica auch im Jugendzustand von *Cervulus*, von Moschus, von Hirschen überhaupt, unter Antilopen auch bei dem Genus *Tragelaphus*.

In merkwürdigem Contrast zu solchen Ergebnissen frühen individuellen Wachstumsstillstandes stehen aber Merkmale, welche nicht im Mindesten embryonal erscheinen, und wohl richtiger als Stillstand der Stammes-Metamorphose, oder als

Kennzeichen geologisch altgebliebenen oder besser früh zum Stillstand gekommenen Gepräges zu verstehen sind.

Dahin glaube ich zählen zu dürfen: Vor Allem die merkwürdig gestreckte, enge und niedrige Form der Hirnhöhle und die ihr entsprechende grosse longitudinale Ausdehnung der Parietalzone, sowie die ungewöhnlich mächtige Ausdehnung des Riechschädels. Man wird nicht übersehen können, dass sich auch in dieser Beziehung, in dem relativen Verhältniss zwischen Gehirn- und Riechschädel, bei den Tragulina, und unter ihnen bei *Hyaemoschus* im stärksten Maasse, so weit dies für Wiederkäuer möglich ist, die Verhältnisse wiederholen, welche unter heutigen Säugethieren die Beuteltiere und die Insektenfresser auszeichnen. Geht doch die Analogie — und offenbar in Folge ähnlicher Verhältnisse zwischen Gehirn- und Gesichtschädel — so weit, dass auch bei Beuteltieren die Augenhöhlen in der Mittellinie zusammenstossen. Für Paläontologen wird es überflüssig sein, zu bemerken, dass dieser Parallele nicht ein systematischer, sondern vielmehr ein historischer Sinn zu Grunde liegt. Höchst wahrscheinlich würden sich unter Hufthieren von geologisch höherem Alter viel näher liegende Parallelen namhaft machen lassen. *Cainotherium*, *Pliolophus* etc. bilden dafür weit auseinanderliegende Beispiele. Aeusserliche Folgen dieser Verhältnisse sind: die für Wiederkäuer sehr ungewöhnliche schmale, hohe und convexe Form der Hinterhauptsfläche; noch ungewöhnlicher ist der Umstand, dass das *Supraoccipitale* nicht nur oberflächlich, sondern selbst seitlich auf den horizontalen Theil der knöchernen Hirnschale übergreift und also eine, wenn auch nur kurze Zone des Hirnrohres bildet. Deutlicher als auf der Aussenfläche tritt dies auf der Innenfläche des Schädels zu Tag, wo man auch der ausserordentlichen Ausdehnung der *Alae orbitales* ansichtig wird, die hier wirklich bis an das Schädeldach hinaufreichen.

Trotzdem ist auch die Parietalzone des Schädels langgestreckt, so dass die Schläfengruben sich schon weit vor der *Occipitalcrista* zu einem *Sagittalkamm* vereinigen können, den unter heutigen Wiederkäuern ausser den Tragulina nur Kameele tragen. Ein sehr schwacher Anklang findet sich auch noch unter Hirschen bei *Moschus*. Die Frontalzone des Schädels ist also weit nach vorn geschoben, und die Stirnbeine sind gutentheils zur Bedeckung des Riechrohres verwendet. Die tiefe, in der Mittellinie des Schädels zusammentreffende Lage der Augenhöhlen schnürt nicht nur Riech- und Hirncapsel in merkwürdigem Grade entzwei und verengert so den Raum der Hirnhöhle, sondern sie schnürt auch das Choanenrohr, — da es sich bis weit nach hinten erstreckt, in eigenthümlicher Weise von der Hirncapsel ab. Diese Länge und geringe Höhe des Choanenrohrs findet ihrerseits Ausdruck in der vertikalen Stellung

der Processus pterygoidei und des Pterygoideum selbst, das bei *Hyaemoschus* fast nur aus dem Hamulus besteht und die Schädelbasis nicht erreicht.

Zu den Eigenthümlichkeiten des Tragulusschädels, die nicht als individuelles Jugendmerkmal zu deuten sind, gehört ferner die auffallend hohe Lage des Petrosum und Tympanicum und die starke blasige Auftreibung der Bullae osseae. Die sonderbare Stellung der Gehörknochen hat die weitere Folge, dass auch die hintern Keilbeinflügel, ja sogar die Jochbogen nach hinten in die Höhe gezogen werden.

Zu der Umhüllung der Riechhöhle wird nicht nur der Oberkiefer und die an sich schon sehr ausgedehnten Nasenbeine und Thränbeine, sondern auch ein ausgedehnter Theil der Stirnbeine verwendet. Auch hiefür bieten *Cephalophus* und *Cervulus* die nächsten Parallelen. Anderweitigen Ausdruck findet dasselbe Verhältniss in der grossen Ausdehnung der Riechmuscheln und der beträchtlichen Breite der gesammten Gaumenfläche, welche aller Einschnürung vor den Backzahnreihen entbehrt; auch hiefür findet sich auf den Jugendstadien heutiger Hirsche oder Antilopen keine Analogie. Höchstens findet die beträchtliche Ausdehnung und die Flachheit der maxillaren Fläche des Thränbeines eine schwache Parallele in frühern Altersstadien von *Cervulus*, einem Genus, wo freilich später mächtige Thrängruben und grosse Gesichtslücken an die Stelle treten. Dasselbe Genus, so wie *Cephalophus* unter Antilopen, aber sogar das Lama könnte auch als eine ferne Parallele in Bezug auf die Form des weit in die Wange hinabgreifenden Nasenbeines gelten.

Dem geringen Volum des Schädels entspricht endlich die geringe Stärke der Muskelapophysen, namentlich der Processus exoccipitales, sowie die minime Ausdehnung von Lufthöhlen ausserhalb der Riechhöhle. Namentlich die bei Wiederkäuern eine so beträchtliche Rolle spielende Lufthöhle des Thränbeines fehlt auch bei erwachsenen Thieren gänzlich.

Am Unterkiefer ist die geringe Breite des Condylus und die geringe Höhe des Coronoidfortsatzes bemerkenswerth. Die comprimirt Rinnenform des Incisivtheils wiederholt sich bei *Cephalophus* und *Tragelaphus*.

Exquisit brachyodontes Gebiss, sehr starke Ausdehnung des Riechschädels im Vergleich zu dem Hirnschädel, in Verbindung mit sehr tiefer oder medianer Lage der Augenhöhlen, und Beschränkung des Dienstes der Frontalzone auf Ueberdachung von Augen- und Riechhöhle in Folge ergiebiger Betheiligung der Occipital- und Parietalzone an der Umhüllung der Gehirncapsel können also wohl als die Hauptmerkmale des Schädels von *Tragulina* bezeichnet werden.

Cervina.

So wenig es am Platze erscheinen mag, einer so wohl bekannten Abtheilung der Wiederkäuer eine besondere Besprechung zu widmen, so erheischt doch die einer einzelnen und überaus bizarren Form derselben, der Giraffe, zu widmende Betrachtung, mindestens in Kürze die typischen Schädelmerkmale auch der Hirsche hervorzuheben.

Das physiognomisch auffälligste Merkmal der Hirsche besteht ausser der hier so sehr häufigen und in einzelnen Fällen nicht nur als sexuelles Kennzeichen auftretenden Bildung bleibender frontaler Hornzapfen mit periodischer Zuthat von einfachen oder zur Verästlung geneigten Epiphysen, so wie einem in ausgezeichnetem Maasse brachyodonten Gebiss mit sehr verbreiteter Ausbildung oberer Eckzähne, in der ungewöhnlich grossen Ausdehnung und relativen Selbstständigkeit des Gesichtsschädels und vor Allem des Riechrohrs im Vergleich zu der Gehirncapsel.

Die Hornzapfen (Rosenstöcke) bestehen wesentlich aus einer vollkommen dichten, diploëlosen Verstärkung der supraorbitalen Ränder des Stirnbeins, die sich schliesslich als freie Zapfen von dem Stirnbein und zwar von dessen hintersten Zipfeln ablösen. Ihre Lage, oder vielmehr ihr Freiwerden von der Hirnschale hängt also ab von der mit dem Alter oder nach Species oft wesentlich verschiedenen Lage der Coronoidnath, indem sie mit der Ausdehnung des Stirnbeins nach hinten wandern und häufig sich auf besondern seitlichen Zipfeln des Stirnbeins weit in den Bereich der Parietalzone zurückschieben (*Cervulus*, *Elaphodus* etc.) oder auch sich mit dem Alter schliesslich vollständig seitwärts wenden (*Alces*). Gemeinsam ist auch der grossen Mehrzahl eine eigenthümlich leichte und dünne Beschaffenheit der Schädelknochen (eine bemerkenswerthe Ausnahme bildet das Elenthier) und die Neigung zur Bildung weit vorspringender Ränder der Augenhöhlen.

Die Schädelachse ist selbst bei stark bewaffneten und erwachsenen Thieren meist gerade gestreckt. Mit dem Alter und allem Anschein nach mit der Zunahme der Stärke des Geweihes, also auch in verschiedenem Maasse bei beiden Geschlechtern, dehnt sich die Frontalzone im Vergleich zu der parietalen so weit nach hinten aus, dass letztere schliesslich sowohl auf der Schädeloberfläche als namentlich auf den Seitenwänden der Hirncapsel auf eine schmale Zone beschränkt wird. Hornlose Arten wie *Moschus Hydripotes* etc. oder weibliche Thiere von Geweihträgern bleiben in dieser

Beziehung auf jugendlicher Stufe letzterer zurück. Als Extreme in der Ausdehnung der Parietalzone können einerseits Elenthier und Damhirsch, wo die letztere sehr lang ist, andererseits das Renthier genannt werden, wo die Parietalzone auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt wird. Nichtsdestoweniger ist die Frontalzone wesentlich supraorbital, die Augenhöhlen meist sehr gross und seitwärts gerichtet, und ihr Dach von grossen Supraorbitallöchern reichlich durchbohrt. Sie ragen meist nur theilweise in den Alveolartheil des Gesichtsschädels vor.

Mit der Stärke der Bewaffnung des Schädels wechselt selbstverständlich auch die Ausbildung von Cristae an der Grenze der Occipitalzone und von Muskelfortsätzen derselben, so wie andererseits die Entwicklung von extranasalen Lufthöhlen, die bei Hirschen freilich sich auf Aufblasung der Thränenbeine zu beschränken scheinen. Uebersichtlich verschieden verhält sich die Gestaltung der Bullae osseae, welche bald blasig aufgetrieben (und zwar an unter sich sehr entfernten Formen, wie *Tarandus*, *Alces*, *Cervulus*) bald auf blose Muskelansätze reducirt sein können.

Der Gesichtsschädel erhält seine beträchtliche Ausdehnung wesentlich zu Gunsten eines geräumigen und langgestreckten Riechrohrs, da der Alveolarraum der zahntragenden Knochen stets sehr niedrig ist, was sich namentlich auch in der sehr geringen Höhe des horizontalen Unterkieferastes bemerkbar macht. Masseterflächen sind kaum ausgesprochen, und die mächtigste Apophyse für Kaumusculatur bildet der sehr hohe Coronoidfortsatz des Unterkiefers. Das Unterkiefergelenk ist stark in die Quere ausgedehnt. An dem Gesichtsschädel betheiligen sich stets ergiebige Portionen des Jochbeines, sowie ein ausgedehntes und meist für drüsige Hauttaschen tief ausgehöhltes Thränenbein. Ueber letzterem bleibt die Ethmoidhöhle meist in bedeutendem Umfang offen. An dem Riechrohr selbst verhalten sich namentlich seine beiden Oeffnungen nach Alter und nach Gruppen sehr verschieden. Die *Ossa incisiva*, in der ersten Anlage sehr klein, nehmen zu je nach der Anlage von Eckzähnen und vor Allem da, wo es sich bei gleichzeitiger Verkürzung der Nasenbeine um Stütze von grossen musculösen Vorkammern des Riechapparates handelt, wie beim Elenthier (ähnlich wie bei Rüssel-Gazellen). Die Choanenöffnung, in der Jugend niedrig und breit, ist im Alter einer grossen Erweiterung und in vielen Fällen einer sehr weitgehenden Verlängerung nach hinten fähig.

Gerade die auffälligsten Verhältnisse am erwachsenen Hirschschädel, wie z. B. das häufige starke Ueberwiegen der Ausdehnung des Gesichtsschädels über den Gehirnschädel, sowie alle die weiteren Folgen davon sind indess oft nur Erfolg ungleichen Wachstums und können sich in der Jugend gerade umgekehrt verhalten. Schädel junger Hirsche sind gerade ausgezeichnet durch ungewöhnlich ausgedehnte Gehirncapsel,

zu welcher sich der Gesichtsschädel als ein kleines Anhängsel verhält; die allmähliche Veränderung dieses Verhältnisses kann bei verschiedenen Vertretern der Gruppe auf sehr verschiedenen Graden stille stehen. Sieht man von den Requisiten der mächtigen Eckzähne von *Cervulus*, *Moschus* u. dergl. ab, so entfernen sich diese Genera von der Jugendform in geringerem Maasse als viele andere Hirsche, ebenso *Dama*, während etwa im *Renthier* die Umkehrung des ursprünglichen Verhältnisses den höchsten Grad erreicht.

Camelopardalis.

Da ich hoffe, der Gruppe der Hirsche in nicht entfernter Zeit eine besondere Arbeit zu widmen, so vermeide ich hier, auf die einzelnen Formen derselben und auf deren gegenseitige morphologische oder andere Beziehungen einzugehen. Höchstens würde das Genus *Moschus* mit seinen Verwandten eine besondere Besprechung verdienen, wenn ich nicht auch hier auf eine ausgezeichnete Monographie verweisen könnte, die ihm gewidmet worden ist. *) Ueber seine Vereinigung mit den Hirschen habe ich mich schon in der früheren Abhandlung über Wiederkäuer ausgesprochen.

Eine einlässliche Besprechung verdient indessen die Giraffe, das merkwürdige Thier, über dessen Stellung zu den übrigen Wiederkäuern, trotz ansehnlicher Literatur **), wie mir scheint nur unsichere Ansichten herrschen.

Niedergelegt sind dieselben, da die Giraffe in der grossen Schaar der Wiederkäuer einen so vereinzelt und vorragenden Platz einnimmt, an so vorstehenden

*) W. H. Flower, On the Structure and Affinities of the Musk-Deer. Proc. Zool. Soc. London 1875. p. 159.

**) Die wichtigste Litteratur über Giraffe wird wohl bestehen in:

Cuvier, Leçons d'Anatomie comparée. Vol. II.

Pander & d'Alton, Skelete der Säugethiere. Gebiss, d'Alton Acta Acad. Nat. Cur. XII. 1824.

Rüppell, Reise im nördl. Afrika. I. Abth. Zoologie. Taf. IX. pag. 26.

R. Owen, Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe. Transact. Zool. Soc. London. Vol. II. 1838.

Blainville, Ostéographie. Camelopardalis.

Joly et Lavocat, Recherches sur la Girafe. Mém. de Strasbourg III, 1846.

Jäger, Osteologische Bemerkungen. Academia Naturæ Curiosorum. Vol. XXVI. p. I. 1855.

Stellen der bezüglichen Litteratur, dass es überflüssig scheint, hierauf einen besondern Rückblick zu werfen. Wir sehen dabei ganz ab von der durch Nichts gerechtfertigten, und doch von ältern und neuern Handbüchern vertretenen Annäherung an die Kameele. Es könnte dafür ein einziges und überaus unbedeutendes Merkmal, das Fehlen von Afterklauen, geltend gemacht werden. Am häufigsten finden wir diesem Thier eine besondere Abtheilung von grösserem oder geringerem systematischem Rang an der Grenze zwischen Hohlhörnern und Hirschen zugewiesen, und es ist wohl anzunehmen, dass sich diese Anschauung hauptsächlich auf die Autorität von Cuvier stützt, der in der Giraffe Merkmale von Antilopen und Rindern vereinigt findet. Die Monographie von Owen hat dieser Ansicht, wenn sie auch in dem Bau der inneren Organe weit mehr Aehnlichkeiten zwischen Giraffe und Hirschen, als zwischen Giraffe und Antilopen aufdeckt, neues Gewicht gegeben, obwohl sie sich über die systematische Stellung der Giraffe nur unbestimmt ausspricht (a. a. O. Pag. 243).

So grosses Gewicht derartigem Urtheil beizulegen ist, so veranlasste mich doch die freilich ausschliesslich craniologische Vergleichung in meiner frühern Arbeit über die Wiederkäuer, die Giraffe direct mit den Hirschen zu vereinigen, und erneuerte Untersuchung auf breiterer Basis als damals hat mich in dieser Ansicht nicht nur bestärkt, sondern ihr zudem so bestimmte specielle Richtung gegeben, dass es mir möglich scheint, der Giraffe unter den Hirschen sogar eine sehr bestimmte Stelle anzuweisen. Diesem Zweck durfte daher wohl ein besonderer Abschnitt der gegenwärtigen Arbeit gewidmet werden.

Die Wegweisung, welche aus der Vergleichung des Schädelbaues sich ergibt, scheint mir sogar so bestimmt zu lauten, dass ich nicht anstehe, der Bizarrerie der Körperstatur der Giraffe nur einen secundären Rang zuzuerkennen, um so mehr, als bekanntlich sowohl bei Hirschen (Elenthier) als bei Antilopen, Portax, Alcelaphus, und vor Allem bei Aegoceros sich beredte Parallelen namhaft machen lassen. Ich verweise dafür auf das höchst bedeutsame Bild von Hippotragus (Aegoceros) Bakeri, Proceed. Zool. Soc. London 1868. 217. Noch weniger dürfte die heutige Verdrängung der Giraffe auf ein dem Hirschtypus im gewöhnlichen Sinne des Wortes aller Erfahrung nach bis jetzt verschlossen gebliebenes geographisches Gebiet als Einwendung betrachtet werden, da die paläontologische Geschichte der Giraffe die Lücke zwischen deren jetzigem Wohnort und demjenigen der Hirsche bekanntlich schon jetzt ausfüllt.

Die fast launenhaft reichen Gestalten, zu welchen die alljährliche Neubildung beschränkter Theile der Hörner von Hirschen sich zu verirren vermag, und die kaum weniger reiche Phantasie, nach welcher die Natur jeglichem Vorrath von Nahrung —

man möchte sagen, jeglichem Tisch, bald an der Erdoberfläche, bald unter, oder über dieser, besondere Gäste zu schaffen versteht, können in der That wohl einladen, die bizarre Erscheinung der Giraffe nicht nur als einen Endpunkt von Bildungskraft aufzufassen, sondern ihren Verbindungen mit Geschöpfen von allgemeinerer Brauchbarkeit nachzuspüren.

In solchem Lichte werden vor der Hand die merkwürdigen paarigen Epiphysen, welche dem Giraffenschädel aufgesetzt sind, als bleibende und unverästelte Geweihe ohne unterliegende Hornzapfen, in der an Hirschen üblichen Terminologie als Spiesse ohne Rosenstock betrachtet werden müssen, ob sie gleich weit hinter den Augenhöhlen und der Mittellinie des Schädels näher liegen als bei den meisten übrigen Hirschen. Für den erstern Umstand bietet doch mindestens das Renthier eine Analogie, und für den letztern ist die geringe Entfaltung des Geweihs eine ausreichende Erklärung, gegen welche auch die bekannte Thatsache, dass der Rosenstock bei Hirschen mit gestieltem Geweih gerade im Alter des Spiessers am längsten ist und mit der Vergrößerung des letztern sich periodisch verkürzt, bei der des Rosenstocks entbehrenden Giraffe keinen Einwand bildet.

Eine Vergleichung mit Antilopenhörnern, obwohl diese bei manchen Gruppen (*Aegoceros*, *Damalis*) ähnliche Lage haben, wie bei der Giraffe, ist also von vornherein durch den Umstand ausgeschlossen, dass gerade bei diesen Antilopen die Hörner in einer Ausdehnung der diploëtischen Sinus frontales bestehen und also mindestens in ihrer untern Hälfte hohl sind, während sie bei der Giraffe ursprünglich dicht (Joly Pl. IX. Fig. 1) wenn auch im erwachsenen Thier später hohl sind und sogar in Verbindung mit den Stirnsinus treten (Rüppell. Pag. 27), obgleich sie ursprünglich von den unterliegenden Stirnsinus durch die Oberfläche des Stirnbeins und durch eine Knorpelschicht getrennt sind. Der Titel Geweih ist also für diese Sprossen durchaus gerechtfertigt.

Ungewohnt unter Hirschen und insofern fremdartig ist freilich das sogenannte dritte und mediane Horn der Giraffe. Nach Cuvier (*Leçons d'Anat. comp.* II. 365), Rüppell (Taf. IX. Fig. a. a.), Joly (Taf. IX. Fig. 5), Jäger (Pag. 102, Note) würde auch dieser Nasenhöcker als eine Epiphyse zu beurtheilen sein, die sogar erst später als die paarigen Hörner mit dem Schädel synostosirt.

Nach Owen (a. a. O. Pag. 235) sollte das Nasenhorn nur aus einer Anschwellung der äussern Knochentafel des Stirnbeines und des Nasenbeines bestehen. In solchem Fall würde es eine entfernte Parallele in den freilich paarigen Vorderhörnern der indischen Antilope *Tetraceros* finden. Immerhin ist es bedeutsam, dass, wie sich zeigen wird, an dieser Stelle auch beim Elenthier sich Verhältnisse finden, denen man die Bedeutung einer Analogie kaum wird versagen können.

Andererseits zeigt die merkwürdige Contraction des Gesichtsschädels in einen langgestreckten praedentalen Maxillar- und Incisivtheil mit ungewöhnlich weit nach hinten verlängerten palatalen Schenkeln der Intermaxillae und sonderbarer intermaxillarer Ausbildung einer Gaumenrinne, nachdem die Gaumenfläche bereits in Form einer medianen Crista einen Abschluss erhalten hatte — sowie die entsprechend lange Kinnsymphyse, dass es sich hier um Bildung einer besondern Knochenlade für die Zunge handelt, die nicht fremdartiger ist, als die freilich in grösserem Umfang durch Weichtheile besorgte Verlängerung des Nasenrohrs zu einem Rüssel bei dem Elenthier.

Trägt man diesen beiden Umständen genügende Rechnung, so fällt der Schädelbau der Giraffe sofort in den Bauplan der Hirsche zurück, und schliesst sich sogar, so fremdartig dies klingen mag, dem Bau des Schädels des Elenthiers in überraschend enger Weise an.

Als Analogien in der Art, wie der Wiederkäuertypus bei der Giraffe und im Elenthier verwirklicht worden ist, können bezeichnet werden:

Erstlich das Gebiss. Das Backzahngebiss des Giraffe verhält sich bis in viele Details, wie eine in longitudinale Sinn erfolgte Zusammenschiebung des Gebisses des Elenthiers und weicht insofern nicht nur von dem hypselodonten Gebiss der Mehrzahl der Antilopen, sondern auch von dem hirschähnlichen Gebiss der Strepsiceren mehr ab als von dem des Elenthiers. Dem exquisit cervinen und insofern brachyodonten Plan des Gebisses der Giraffe entspricht des Weiteren die Gestaltung des alveolaren Theils des Gesichtsschädels und des Unterkiefers. Trägt man der besondern Ausbildung einer Zungenlade Rechnung, so wird die Aehnlichkeit in der Gestaltung und Ausführung der zahntragenden Knochen bei Giraffe und Elenthier sich dem Beobachter sofort aufdrängen.

Zweitens die Bildung des Nasenrohrs. Gemeinsam ist ihm bei beiden Formen die für Hirsche ungewöhnliche Höhe, sowie die Kürze seines maxillaren Theils im Gegensatz zu der starken Betheiligung der Intermaxillae und der Nasenbeine, welche in ihrem hintern Theile tief in die Wangenfläche hinabsteigen. Die Ausdehnung der Zwischenkiefer fällt dabei bei der Giraffe erheblicher aus als bei dem Elenthier, während dann umgekehrt bei letzterem, in Uebereinstimmung mit der grösseren Ausdehnung der Backzahnreihe, der Wangentheil des Jochbeins grösser und die Masseterfläche ausgedehnter ist als bei der Giraffe. Auffällig ist auch bei letzterer die tiefer und weit nach vorn geschobene Lage der vordern Oeffnung des Supramaxillarcanales.

Sofern man dem Einfluss Rechnung trägt, den die Ernährungsweise und die damit in Verbindung stehenden ferneren Lebensbedingungen auf beide Formen ausüben, die Ausbildung einer langen Zungenlade bei kurzer Zahnreihe bei der Giraffe, die

rüsselartige Ausdehnung der Nasenhöhle beim Elenthier, so ist also, bei allen Abweichungen im Detail, die Aehnlichkeit in der Anlage des Gesichtsschädels und in dem Antheil, der dessen einzelnen Knochen dabei zufällt, wohl unverkennbar und erstreckt sich sogar auf manche bisher unbeachtete aber nicht unbedeutende Verhältnisse.

Dahin gehört namentlich die Bildung des mittlern Nasenhöckers der Giraffe. Derselbe fehlt allerdings bei dem Elenthier gänzlich. Doch ist es bemerkenswerth, dass bei ihm an derselben Stelle, d. h. auf der Grenze zwischen Nasenbeinen und Stirnbein ein Zwickelbein, d. h. eine Verknöcherung des sonst knorpeligen Theils der Nasenscheidewand an die Schädeloberfläche tritt. Es scheint mir nicht ohne Bedeutung zu sein, dass Rüppell bei einer weiblichen Giraffe an derselben Stelle ein Zwickelbein (A. a. O. Pag. 26, Tab. IX, Fig. 6) vorfand*), und dass wie Jäger (a. a. O. Pag. 100, Taf. VII, Fig. 3, 4) gezeigt hat, an jungen Thieren hier eine Fontanelle vorhanden ist, welche der Anheftung des Septum narium entspricht. Unter allen Umständen ist also die Ausdehnung der Stirnsinus in das Nasenbein, wovon Owen a. a. O. Pl. 40 ein so anschauliches Bild gibt, eine erst spät und vielleicht in solchem Maasse nur beim männlichen Geschlecht auftretende Erscheinung.

Auch die Gestaltung der Gaumenfläche in ihrer Gesamt-Ausdehnung, bis zur Choanenöffnung und deren pterygoiden Verbindung mit dem Gehirnschädel, findet nirgends speciellere Analogien als beim Elenthier. Bei beiden sind die Pterygoidflügel des Keilbeins fast horizontal gestreckt und selber von der sonderbaren, schon von Duméril (Cuvier, Leçons d'Anatomie comparée) berührten Umfassung des Vomer durch die Ossa pterygoidea finden sich beim Elenthier schwache Spuren.

Von Hirschen verschieden verhält sich bei der Giraffe die Siebbeinlücke des Gesichts und das Thränenbein. Die erstere ist bekanntlich bei Hirschen in grossem Umfang blos durch Haut geschlossen und das Thränenbein zu Gunsten der sogenannten Thrängruben tief ausgehöhlt. Bei der Giraffe ist die Siebbeinlücke fast geschlossen, und die Gesichtsfläche des Thränenbeines durchaus flach. Auch in dieser Beziehung

*) Nach Rüppell (Pag. 26) wird dieses Zwickelbein, das bei der weiblichen Giraffe lediglich zum Verschluss der embryonalen Fontanelle zwischen Nasenbeinen und Stirnbein dient, bei dem männlichen Thier zu dem 3 Zoll hohen Horn, wodurch es sich von dem weiblichen unterscheidet. Owen a. a. O. Pag. 219. Note, bestreitet dies. Rüppell vermuthet, dass auch die hintern oder paarigen Hörner aus Zwickelbeinen über den paarigen Fontanellen der Sutura coronalis entstehen. Man wird dabei nicht übersehen dürfen, dass der Rosenstock bei Hirschen als eine schwache Verdickung des Stirnbeins unmittelbar vor der hier zipfelförmig nach hinten vorspringenden Coronalnath angelegt wird, zu welcher sich das Geweih, falls es zu dieser Zeit schon, und vom Periost aus angelegt würde, ebenfalls wie ein Zwickelbein verhalten würde. Es dürfte sich somit sogar fragen, ob an jungen Elenhirschen nicht noch Spuren solcher paarigen Zwickelbeine zu finden seien.

steht ihr aber das Elenthier am nächsten, da es unter Hirschen die kleinste Gesichtslücke und eine nur sehr seichte Thränengrube trägt.

Sehr beachtenswerth ist das von Duméril (Cuvier, *Leçons d'Anatomie comparée* 2^e Edit. Vol. II. Pag. 439) bei der Giraffe sehr gut beschriebene übrige Verhalten des Thränenbeins. Es bildet hier eine mächtige von Luft gefüllte Knochenblase, welche sich über dem alveolaren Theil der Maxilla weit in die an der Bildung der Fossa sphenomaxillaris theilnehmenden Knochen eindringt. Allein dies ist nur ein Excess von Dem, was sich bei Wiederkäuern im Allgemeinen, und unter Hirschen wieder beim Elenthier in einem nahezu an das Maass der Giraffe streifenden Grade vorfindet. Eine Vergleichung dieses Verhaltens bei den Wiederkäuern im Allgemeinen stellt heraus, dass diese Aufblasung des Thränenbeins so innig mit dem Alter, und des Weitern mit der Stärke von Hörnern und Gebiss in Zusammenhang steht, dass man wohl berechtigt sein wird, diesem Luftsinus denselben physiologischen Rang anzuweisen, wie der Ausbildung von Lufthöhlen in andern Schädelknochen, vornehmlich im Bereich des Stirnbeins und in der Umgebung der Nasenhöhle. Man wird darin wohl ein Gegengewicht gegen Belastung des Schädels erblicken können, wofür sich bei der langhalsigen Giraffe, trotz schwacher Horn- und Zahnbildung, in den mechanischen Requisiten der Ernährung Motive genug finden, umsomehr, da die ungewöhnliche Ausdehnung des lacrymalen Luftsinus in der ebenso excessiven Entwicklung lufthaltiger Stirnsinus eine beredte Parallele findet.

Ein kurzer Ueberblick zeigt allerdings, dass die Aufblasung des Thränenbeins unter Wiederkäuern den geringsten Grad erreicht bei den hornlosen Tragulina, bei dem leichtköpfigen Lama, und bei hornlosen Hirschen. Sehr gering ist sie auch bei den leicht behornnten Antilopen, wie *Oreotragus*, Gazellen, *Dicranoceros*. Schon stärker wird sie bei Ziegen und Schafen, wo sie bei starkbehörnten Thieren (*Capra Falconeri*, *Ibex*, *Kemas*, *Ovibos* etc.) schon bedeutende Grade erreicht. Unter Antilopen scheint sie am weitesten zu gehen bei den schwerbehörnten und hirschähnlichen Strepsiceren. Ueberaus lehrreich und der Beobachtung leicht zugänglich ist das Verhalten dieses Luftsinus bei dem zahmen Rind, wo der entsprechende Theil des Thränenbeins in der Jugend einen kleinen engen Sack, im erwachsenen Alter dagegen eine sehr ansehnliche Knochenblase bildet.

So bizarr demnach bei vereinzelter Beobachtung alle Eigenthümlichkeiten des Thränenbeins der Giraffe, die geringe Ausdehnung seiner Gesichtsfäche und das im erwachsenen Alter fast völlige Verschwinden der Thränenkanäle, so wie die ungewöhnliche Aufblasung seines orbitalen Antheils erscheinen könnte, so gewinnen sie im Lichte vergleichender Craniologie gerade ein hohes Interesse und möchten vielleicht

gerade zu Aufhellung der Gesamterscheinung dieser seltsamen Structur einen Schlüssel bieten. Leider stehen mir keine jugendliche Schädel des Thieres zur Verfügung; allein ich kann bei Erwägung aller Eigenthümlichkeiten des Giraffenschädels die Frage nicht unterdrücken, ob nicht gerade die Verkümmernng der facialem und lacrymalen Rolle des Thränenbeins und die excessive Ausbildung von dessen Function als Luftsinus im Zusammenhang stehen möchte mit der Umwandlung eines erst hirschähnlichen Geschöpfes in das nur noch mit Stummeln von Geweih gezielte und durch Statur wie durch besondere Prehensionsmittel vor eine hochstämmige Tafel gestellte Thier, das wir an seinem jetzigen Wohnort mit dem Namen Giraffe bezeichnen.

Wenden wir uns zu der Betrachtung des Gehirnschädels der Giraffe, so scheint allerdings beim ersten Blick eine Analogie mit der Hirncapsel des Hirsches und namentlich mit der des Elenthiers zu fehlen. Doch ist ersichtlich, dass die Verschiedenheit auch hier nur auf die besondern Lebensverhältnisse der Giraffe Bezug hat, und in vollem Maass erst mit dem spätern Alter auftritt. In dem vorigen Abschnitt ist das Fehlen von Luftsinus des Schädeldaches als characteristisch für den Hirschschädel bezeichnet worden, während die Giraffe gerade durch Excess von Lufthöhlen in der gesammten Ausdehnung des Schädeldaches vom Nasenbein bis zum Occiput, sich auszeichnet. Die von Owen Tafel 40 gegebene Abbildung giebt davon eine überaus lehrreiche Anschauung. Die Giraffe übertrifft hierin auch die durch Aegoceros, Damalis u. s. f. vertretene Gruppe von Antilopen, wo solche Stirnsinus, wie unten gezeigt werden soll, ebenfalls ein bezeichnendes Merkmal bilden. Wenn es berechtigt war, in der ungewöhnlichen Pneumaticität der Schädelknochen ein physiologisches Correlat der besondern Lebensbedingungen der Giraffe zu erblicken, so verliert nicht nur die dadurch erzielte, von Hirschen so verschiedene Gestaltung des Schädeldaches an Bedeutung, sondern nun stellt sich abermals das Elenthier in eine merkwürdige Nähe zu der Giraffe. Obschon es der Stirnsinus entbehrt, ist es unter Hirschen ausgezeichnet durch ungewöhnliche Dicke seines gesammten Schädeldaches. Mindestens das Material zu Gewinnung von Lufthöhlen, ein grosser Reichthum an spongioser Substanz im Schädeldach, ist also schon hier vorhanden; und der Excess von Pneumaticität im Giraffenschädel erscheint wieder als die Folge des Excesses in der gesammten Statur des Thieres.

In diesem Lichte, d. h. bei Unterdrückung der Luftsinus auf das Maass, wie es dem jugendlichen Alter der Giraffe selber zukömmt, gewinnt die allgemeine Anlage der Hirncapsel der Giraffe eine sehr bedeutsame Aehnlichkeit mit derjenigen des Elenthiers. Die eigenthümlich hohe und schmale Gestalt des Parietal-Schädels, im Gegensatz zu dessen breiter und flacher Form bei Hirschen hat nun ihre

Erklärung gefunden. Immerhin zeichnet sich die Giraffe aus durch eine für Hirsche ungewöhnliche longitudinale Ausdehnung der Frontalzone, in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Tendenz der Schädeloberfläche, im Verhältniss zu der Schädelbasis und vor Allem zu der Ausdehnung der Backzahnreihe das Maximum von Längsausdehnung zu gewinnen. Auffallend grossen Antheil nimmt hieran auch die Parietalzone, die bekanntlich das Geweih tragen hilft (Jäger. Taf. 7). Wieder ist es aber das Elenthier, das die übrigen Hirsche durch ungewöhnliche Längsausdehnung der Parietalzone in auffallendem Grade übertrifft. Auch der verschiedene Antheil, den Schläfenschuppe und Scheitelbein bei beiden Thieren an der Bildung der Seitenwand der Hirncapsel nehmen, gleicht sich aus, wenn man der Höhe der parietalen Luftsinus bei der Giraffe Rechnung trägt. Die Schläfenmusculation gewinnt hiedurch an Angriffspunkten, wie als Ersatz für die schwache Ausdehnung der Masseterinsertion.

Die Gestaltung des Occiput zeigt die nämlichen Analogien und die nämlichen Differenzen zwischen beiden Thieren. In der allgemeinen Anlage, im Gegensatz zu allen übrigen Hirschen (höchstens mit Ausnahme des Rennthieres), sehr ähnlich, beruht wieder das Besondere an der Giraffe in den Folgen des Strebens, dem leicht gewordenen Schädel den möglichsten Grad von Aufwärtsrichtung zu gestatten. Das Tympanicum entbehrt wie beim Elenthier fast allen Hohlraumes.

Es ist hier nicht der Ort, und es fehlen mir auch die Mittel zur Untersuchung, inwiefern das übrige Skelet der Giraffe die Weisungen bestätigen mag, welche sich bezüglich ihrer Beziehung zu weniger isolirten Gestalten von Wiederkäuern aus der Untersuchung und Beurtheilung des Schädelbaues ergeben haben. Schon diese scheinen mir aber so bestimmt zu lauten, dass meines Erachtens die grosse Kluft, die heutzutage nach Bau und nach Wohnort, in anatomischer wie in geographischer Beziehung, den von Baumrinden und Zweigen lebenden Bewohner des Nordens*) und den an noch höheren und saftigeren Tisch gewiesenen Gefährten tropischer Antilopen von einander trennt, nicht hindern kann, in dem Bau des letztern etwas Anderes zu erblicken als eine Folge einer allerdings überaus erheblichen Versetzung auf einen neuen Boden und an einen neuen Tisch, dem die Tracht der Hirsche nicht mehr ziemte. Das Urtheil Cuvier's, dass die Giraffe Merkmale von Hirschen und von Antilopen vereinige, scheint mir

*) „Ein grosser Uebelstand für das Halten in der Gefangenschaft ist die Unfähigkeit des Elenthiers, sich von Pflanzen zu ernähren, welche auf dem Boden wachsen. Seine lange schlotterige Oberlippe verwehrt ihm, Gräser aufzunehmen und weist ihn ausschliesslich auf Baumzweige an. Niemals habe ich gesehen, dass er auch nur ein Hälmchen Gras abgebissen hätte.“ Brehm, Thierleben II. Pag. 430.

hiedurch eine historische Erklärung zu gewinnen; man wird berechtigt sein, die erstern als die ältern, die letztern als das Resultat der geologischen Erlebnisse des sonderbaren Thieres zu beurtheilen, und es eröffnet sich die Frage, ob die Giraffe der einzige Wiederkäuer sein sollte, der von derartiger Metamorphose Zeugniß gebe.

Noch richtiger hat freilich, wenn auch höchst wahrscheinlich nur durch glücklichen Griff, Linné die systematische Stellung der Giraffe getroffen, indem er ihr den Namen *Cervus Camelopardalis* gab und sie neben *Cervus Alces* stellte, (*Systema naturæ*, Ed. X. Vol. I. p. 66) ein Verfahren, dem auch im Wesentlichen der treffliche Sundevall gefolgt ist. (*Method. Uebersicht der wiederkäuenden Thiere. Uebers. von Hornschuch* 1848. pag. 52.)*)

*) Zur Vervollständigung der Pag. 27 aufgezählten Litteratur über Giraffe trage ich hier noch nach:

- G. Sandifort, over de Vorming en Ontwikkeling der Horens van Zogende Dieren 1828. (Ueber Giraffe Pag. 20. Tab. III.)
- A. Numan, Bijdrage tot de Ontleedkundige en physiologische Kennis der Horen van het Rundvee. Amsterdam 1847. (Ueber Giraffe Pag. 15.) Selbst für die Hörner des Rindviehes ist Numan (Pag. 13) geneigt, eine allererste selbstständige Bildung vom Periost aus, mit erst nachträglicher Verbindung mit dem Stirnbein anzunehmen. So viel mir bekannt, ist dies unrichtig, und schon Vrolik (Pag. 2 der angeführten Schrift) wiederlegt dies. Sowohl Numan als Vrolik haben aber, wie auch Rüppell, das Richtige getroffen, indem sie hinwiesen, auf wie kleinen Raum und wie kurze Frist bei der Giraffe und vielleicht selbst bei Hohlhörnern die Unabhängigkeit der zwei Theile zusammengedrängt sein könnte, welche am Hirsch in Rosepstock und Geweih zu so mächtiger Entfaltung und gegenseitiger Unabhängigkeit kommen.
- G. Vrolik, Over het Verschil van de inwendige Gesteldheid der Horenpitten bij Antilopen. Amsterdam 1853. (Ueber Giraffe Pag. 3).
- Barkow, Comparative Morphologie I. 1875. Giraffe Tab. XII. Fig. 1—4.
-

Antilopen.

Es würde ein ziemlich überflüssiger Versuch sein, für diese ausgedehnte Gruppe der Hohlhörner bestimmte gemeinsame Merkmale im Bau des Schädels aufsuchen zu wollen, da für jede einzelne Gestalt derselben sofort auf ganze Reihen von Modificationen hingewiesen werden müsste, von deren Endpunkten oder Grenzen die Formulierung der Gesamtmerkmale abhängen würde.

Nur zwei Verhältnisse können meines Erachtens als ziemlich durchgreifend bezeichnet werden. Die Form und Lage der Hörner, und die Rolle, welche den verschiedenen Knochenzonen in dem Aufbau der Gehirncapsel zukömmt. Die Hörner sind im Allgemeinen im Vergleich zu denjenigen anderer Cavicornia schwach und von cylindrischer oder dreikantiger Gestalt. Sie sind wesentlich supraorbital und meistens der Mittellinie des Schädels angenähert, derart, dass die Stirnbeine, von denen sie ausgehen, nur selten in ihrer übrigen Rolle als Hüllknochen des Gehirns wesentliche Umgestaltung erfahren. Insofern dürfen die Antilopen als die schwachhörnigsten unter den Cavicornia bezeichnet werden, da die Hörner auf die sonstige Gestaltung des Hirnschädels am wenigsten Einfluss üben. Die Hörner stehen überdies meist aufrecht oder in verschiedenem Grade nach hinten geneigt.

Diesem Verhalten entspricht die Rolle, welche den Zonen der knöchernen Gehirncapsel zukömmt. Unter den Cavicornia stellen sie die Gruppe dar, an welcher die Parietalzone auf dem stärksten, die Frontalzone auf dem geringsten Grade der Ausdehnung stehen bleibt. Diese relativ grosse Ausdehnung und Selbstständigkeit des Parietalschädels weist ihnen im Vergleich zu den übrigen Hohlhörnern eine dem Jugendzustand derselben parallele Stellung zu. Die relativ bedeutende Grösse der Augenhöhlen ist Ausdruck desselben Verhältnisses.

Weder im Gesichtsschädel noch im Gebiss wüsste ich Merkmale beizufügen, welche so allgemeine Geltung erlangten. Ersterer ist durch seine verschiedenen Requisite, die hauptsächlich von der Gestaltung der Riechhöhlen und der Lippen

bedingt werden, überaus grossen Schwankungen der Form unterworfen, und letzteres zeigt so bedeutende Variationen in seiner ganzen Anlage, dass es sofort nöthigen würde, die ganze Gruppe in kleinere Categorien einzutheilen. Vorläufig mag die Bemerkung genügen, dass es in seinem molaren Theil theils dem hypselodonten Bau von Schafen und Rindern folgt, theils dem brachyodonten von Hirschen. Auch im Incisivtheil würden sich Gruppen mit ziegenähnlich gestreckten und unter sich gleichförmigen — und solche mit hirschähnlichen d. h. unter sich sehr ungleich gestalteten Schneidezähnen unterscheiden lassen, wobei indess Hirsch-Incisiven durchaus nicht immer mit Hirschbackzähnen vereinigt sind.

In der grossen Mehrzahl der Fälle ist der Gesichtsschädel nach vorn sehr zugespitzt und gelangen also die Nasenbeine nur selten zu grosser Ausdehnung.

Nach den Gesichtspunkten, welche der hier, wie in der früheren Arbeit, befolgten Beurtheilung von Wiederkäuern zu Grunde gelegt worden sind, glaube ich unter den Antilopen folgende craniographische Gruppen unterscheiden zu können:

1. **Die Gruppe der Gemen.** Antilopen von überaus verschiedener äusserer Erscheinung. In den kleinern und jugendlichen, meist an Gebirgsgegenden gebundenen Formen von Gemen- und Ziegengestalt; in den massivern und in nahrungsreichen Ebenen lebenden Formen oft von schwerfälligem und namentlich häufig von sehr anisoceltem Körperbau (vordere Extremitäten höher als die hintern, der Rumpf also steil gestellt). Stirnbeine mit stark ausgebildeten Luftsinus, die sich in die Hörner forterstrecken. Hörner in der Regel der Mittellinie des Schädels angenähert oder mindestens nie auf die luftleeren Theile der Stirnbeine verdrängt. Frontalzone im Vergleich zu der parietalen bei kleinern Formen wenig, bei grössern oft sehr stark ausgedehnt. Backzahngebiss durchweg säulenzähnig *), bei kleinern Formen

*) Die Bemerkung findet hier am besten Platz, dass die in neueren Schriften hier und da gebrauchten Namen brachyodont und hypsodont für Wiederkäuerzähne, so wichtige Merkmale sie auch ausdrücken, doch für die Bezeichnung der allgemeinen Zahnformen bei Wiederkäuern nur sehr kümmerliche Dienste leisten. Neuen Namen abhold, mag ich sie nicht vermehren, noch corrigiren, obschon hypselodont grammatikalisch — und etwa tapeinodont etymologisch richtiger wäre als die zwei nun einmal eingeführten und immerhin für allgemeine Zwecke brauchbaren Worte. In erster Linie ist indess bei Wiederkäuern zu unterscheiden zwischen Säulenzähnen, wo die Zahnprismen fast ohne Hals in die Wurzel übergehen, offenbar der Anfang zur Bildung wurzelloser oder andauernd wachsender Zähne, und Knospenzähnen oder wie man dies etwa nennen mag, wo dünne Wurzeln von dem am Hals stark verdickten Zahnkörper abgesetzt sind, wie dies etwa bei Hirschen im Gegensatz zu Schafen und Rindern der Fall ist. Unter den erstern wäre dann ferner zwischen niedrigen und hohen Zahnsäulen (obschon sie unter allen Umständen von vorn nach hinten im selben Gebiss an Höhe zunehmen), und des Weiteren zwischen schlanken und kantig comprimierten, sowie anderseits massiven und cylindrischen Säulen zu unterscheiden, während bei Knospen- oder Hirschzähnen der-

niedrig, mit comprimierten und scharfkantigen Prismen (ziegenzählig), bei grossen mit hohen massiven, cylindrischen Prismen (rindzählig) und oft mit starken Compressionsfalten an Unterkieferzähnen und accessorischen Säulen oberer und unterer Backzähne, unter Antilopen den Gipfel von Plicidentie erreichend. Schneidezähne unter sich wenig verschieden.

2. Oreotragus-Gruppe. Kleine Thiere von Gemsengestalt. Schädelphysiognomie jugendlich, d. h. Gehirncapsel ausgedehnt und kuglig, Gesichtsschädel kurz. Frontalzone kurz, nur supraorbital, ohne Lufthöhlen, Augenhöhlen sehr gross, weit in den Gesichtstheil vorragend. Hörner dicht, klein, kegelförmig, ausserhalb der Gehirncapsel auf dem Orbitalrand wurzelnd.

Gesichtsschädel in allen seinen Theilen kurz; ganze Wange von tiefen Thrängruben eingenommen, Thränbein kurz und hoch, auf die Stirnfläche übergreifend, meist offene Ethmoidlücken. Gebiss ziegenzählig, mit scharfkantigen, zwar säulenförmigen aber sehr niedrigen Zahnprismen. Schneidezähne von den innern nach den äussern allmählig an Breite abnehmend.

3. Cephalophus-Gruppe. Meistens sehr kleine, zartfüssige Thiere, selten von bedeutender Körpergrösse. Schädel langgestreckt und schmal, Parietalzone kurz; Frontalzone sehr lang, vor und hinter den Augenhöhlen weit ausgedehnt und auch, nebst den Nasenbeinen, seitlich in die Wangenfläche hinabgreifend, lufthaltig. Augenhöhlen schief nach vorn gerichtet, weit in den Gesichtsschädel vorragend. Hörner in Verbindung mit den Frontalsinus, meist klein und mit der hintern Grenze der Frontalzone meist weit über den Parietalschädel nach hinten geschoben, oft der Mittellinie des Schädels angenähert.

Gesichtsschädel gestreckt. Ganze Wange meist von Thränengruben eingenommen, Thränbein die Thrängrube auskleidend, hoch, bis auf den Alveolartheil des Kiefers hinabreichend, keine Gesichtslücken. Gebiss hirsch- oder rehzhählig, Backzähne niedrig, Krone scharf von der Wurzel abgesetzt und am Hals wulstartig ausgedehnt, mit abgerundeten Zahnprismen und Spuren von Basalsäulchen. Schneidezähne sehr ungleich, mittlere sehr breit.

4. Gruppe der Gazellen. Hochbeinige Thiere von mittlerer Grösse und wenig wechselndem Habitus. Parietalzone ausgedehnt, Frontalzone kurz, wesentlich nur supraorbital, ohne merkliche Diploëräume, mit grossen breitrandigen Augenhöhlen. Hörner

artige Schwankungen in der Form der Zahnprismen sich innerhalb weit engerer Schranken halten. Eine weitere und luxuriöse Reihe von Modificationen bieten endlich die Fältelungen accessorischer Säulen aller Art, welche wesentlich auf Ausdehnung der Schmelzoberfläche berechnet sind.

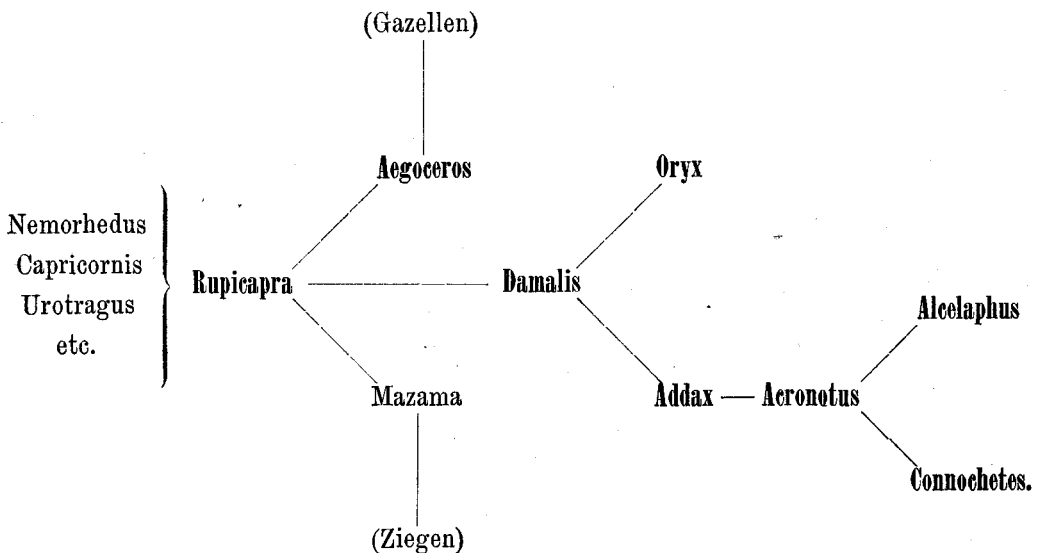
dicht, dem Augenhöhlenrand aufgesetzt, mit starker, diploëtischer Wurzel vom Orbitaldach und mit entsprechend tiefen Supraorbitallöchern vor und innen von den Wurzeln; meist kurz und auswärtsgebogen.

Gesichtsschädel meist kurz, ausser im Intermaxillartheil; Nasenbeine kurz, Thränenbeine niedrig, ohne oder nur mit sehr seichten Thrängruben. Offene Gesichtslücken. Gebiss ziegenzählig oder schafzählig, Zahnprismen säulenförmig, scharfkantig, oft hoch, an untern Backzähnen mit Neigung zu vordern Compressionsfalten, Schneidezähne steil gestellt, massiv, mittlere breit.

5. Strepsiceros-Gruppe. Meist grosse schwerfällige Thiere. Parietalschädel sehr kurz, Frontalzone kurz, wesentlich supraorbital, ohne Lufthöhlen, von grossen und weitläufigen Supraorbitallöchern durchbrochen. Hörner postorbital, dicht, stark und daher der Mittellinie des Schädels sich annähernd, mit vorderem scharfem und nach innen von den Supraorbitalrinnen wurzelndem Kiele.

Gesichtsschädel gestreckt, niedrig. Thränenbein sehr gross, ohne Thrängruben. Ergiebige Ethmoidlücken. Maxillarschädel lang und röhrenförmig; Intermaxillartheil kurz. Gebiss hirschähnlich: Backzähne niedrig, auf kurzen Wurzeln; Zahnkörper an der Basis stark verdickt; Schneidezähne unter sich sehr ungleich.

1. Die Gruppe der Gemen. (Antilopen mit lufthohlen Hörnern.)



Die kleinern Formen von Gemsen-Habitus sind über die Gebirgs-Zonen der ganzen nördlichen Hemisphäre verbreitet, die grössern sämmtlich in Africa.

Rupicapra stellt die am meisten auf jugendlichem Stadium verharrende Wurzelform dieser Abtheilung dar, Gnu und Alcelaphus die äussersten und verschiedenem Plan der Modification folgenden Endpunkte. Aegoceros und Oryx erscheinen als Seitenzweige, wovon der erste sich den Gazellen, Mazama ein anderer, der sich den Ziegen annähert.

Die gesammte Abtheilung enthält die Hohlhörner par excellence; von sehr geringer Grösse (Urotragus) bis zu derjenigen des Rindes, und von sehr verschiedener Statur; die Stirnbeine enthalten diploëtische Lufträume, als deren Ausdehnung die Hörner zu betrachten sind. Diese letzteren sind also mindestens in ihrem untern Theile hohl und werden erst im obern Theil dicht. *) So verschieden die Hörner gestellt sein mögen, so wurzeln sie niemals blos auf den Augenhöhlenrändern, sondern immer auf den Sinus frontales, und zwar entweder nahe an der Mittellinie des Schädels, also nach innen von den Augenhöhlen (Rupicapra, Oryx, selbst Alcelaphus), wo sich dann die Stirnoberfläche zwischen den Hörnern in einen starken Sattel erhebt, oder von der Mittellinie entfernt am seitlichen Rand der Stirn (Addax bis Gnu). Die Hörner sind meist cylindrisch, selten seitlich compress (Damalis pygarga) oder depress (Gnu).

Die Gehirncapsel ist relativ gross und stark gewölbt, vor Allem bei den kleinen und schwachgehörnten Formen (Gemse, Goral, Mazama). Die Stirnzone, obwohl vor und hinter den Augenhöhlen verschiedener Ausdehnung fähig, erscheint im Allgemeinen kurz, die Augenhöhlen mindestens bei kleinen Formen gross und weit von einander getrennt, in der Regel wenig vorstehend.

Die grösste longitudinale Ausdehnung, nach vorn und hinten, erfährt die Frontalzone bei Alcelaphus, die grösste Querausdehnung bei Gnu.

Die Schädelachse ist meist geknickt und in ihrem hintern Theil nach abwärts geneigt, selbst bei kleinen Formen. Der Parietalschädel ist, obwohl oft im Vergleich zum Gesichtsschädel kurz und abwärts geneigt, doch im Ganzen durch starke Wölbung ausgedehnt.

Der Gesichtsschädel ist ausserordentlich verschieden gestreckt, aber vorwiegend durch Betheiligung seines maxillaren, nicht des intermaxillaren Theils (Minimum bei Gemsen, Maximum bei Alcelaphus und Gnu) und insofern des Gebisses, während sein Incisiv-

) Gute Bilder für dieses Verhältniss geben: für Nemorhedus Alph. Milne Edwards, Recherches p. servir à l'hist. nat. des Mammif. Pl. 71 und 73. Für das Gnu und Acronotus Caama Vrolik a. o. a. O. Tab. I., für Oryx und Gemse Barkow a. a. O. Tab. XIII u. XVII.

theil relativ unbedeutend entwickelt und zugespitzt ist (mit breiter Endpalette bei dem Gnu mit schaufelförmigen Incisiven). Die Masseterfläche ist meist sehr ausgedehnt, hoch und lang. Die Nasenbeine sind flach, schmal, einfach zugespitzt, das Thränbein meist gestreckt und ohne anstossende Gesichtslücken (geringe Ausnahme bei Oryx und Addax), sowie ohne merkliche Thrängruben, oder blos in Form oberflächlicher Concavitäten vor dem Augenhöhlenrande. Häufig greifen die Thränbeine mit einer Facette nach der Stirnfläche hinauf.

Die Bullæ osseæ sind im Durchschnitt klein und liefern hauptsächlich Muskelstacheln; der Gehörgang ist quer nach aussen gerichtet.

Das Gebiss ist durchweg säulenzählig, der Alveolartheil der Kiefer und die Masseterfläche demnach hoch, der Jochbogen stark; bei grösseren Formen (Oryx, Addax) oft mit starken accessorischen Säulen und an Unterkieferzähnen oft mit starken vordern Compressionsfalten, die Incisiven aufwärts gebogen und unter sich ziemlich gleichförmig.

Obschon es nicht meine Absicht ist, so viele Materialien dafür auch vorlägen, die besondere Art des Schädelbaues bis in den Detail der einzelnen Genera zu beschreiben, so scheint es mir unerlässlich, wenigstens einigen der leitenden Formen in jeder grössern Gruppe der Antilopen einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Gemse.

Einem einzigen und allerdings nicht unwesentlichen Punkt ziemt es an einem so bekannten und zugänglichen Thier Berücksichtigung zu schenken: der Altersmetamorphose des Schädels. Sie wird sich zwar gerade hier, bei einer Form, welche wir mit Absicht als Wurzelform für die gesammte Abtheilung der Antilopen mit von den Sinus frontales ausgehenden Hörnern hinstellten, auf einen sehr geringen Grad beschränken, während sie höchst wahrscheinlich bei Alcelaphus und Gnu viel ausgedehntere Wechsel würde erkennen lassen.

Bei der Gemse, die wenigstens das Verdienst leichterer Beschaffung des nöthigen Materiales für sich hat, besteht die Veränderung des Schädels von dem Termine an, wo das Milchgebiss aufzutreten beginnt, bis in das erwachsene Alter, abgesehen von der Zunahme an Grösse hauptsächlich in zwei Momenten: erstlich in einer Streckung der Schädelachse; zweitens in einer sehr erheblichen Ausdehnung des

Gesichtsschädels im Vergleich zu dem Gehirnschädel, dessen nachträgliche Veränderung nicht mehr in Zunahme an Grösse, sondern lediglich in Umhüllung durch Muskelkanten und Muskelfortsätze beruht.

Der erste Punkt ist allerdings überraschend, da in der Regel die Knickung der Schädelachse mit dem Wachsthum und namentlich mit der Belastung des Schädels zunimmt. Auch ist mir einstweilen kein zweites Beispiel jenes Verhaltens bekannt. Bei Saiga und andern Antilopen, die in Bezug auf Grösse und Belastung des Schädels durch Hörner oder Gebiss der Gemse nahe stehen, nimmt die Schädelknickung mit dem Alter unverkennbar zu. — An der Gemse verräth sich die allmälige Streckung der Schädelachse nicht nur dem direkten Blicke, sondern auch in ihren Folgen auf die Umgebung. Das Choanenrohr, das an jungen Schädeln kurz und hoch ist, wird am erwachsenen Thier langgestreckt und niedrig. Eine weniger directe Folge derselben Veränderung verräth sich in der allmäligen Umgestaltung des Os tympanicum, das bei jungen Thieren kurz und steil gestellt ist, mit blasiger Auftreibung der Bulla, während es im Alter dreieckig compress, d. h. an seinem untern Rand sehr gestreckt und mit gablig ausgestreckten Knochenstacheln versehen ist, wie wenn es durch allmälige Neigung der Occipitalfläche nach hinten zur Ausdehnung genöthigt worden wäre.

Die allmälige Modellirung der Gehirncapsel besteht hauptsächlich in einer Streckung derselben. Während in der Jugend Occipital- und Parietalzone fast gleichförmig gewölbt sind, wird die parietale von der durch Muskelkanten immer mehr markirten occipitalen immer mehr winklig abgesetzt. An die fast kugelförmige Hirncapsel des jungen Thieres schliesst sich ein sehr kurzer Gesichtsschädel: Oberkiefer, Zwischenkiefer und am augenfälligsten die jetzt noch von Gesichtslücken umgebenen Nasenbeine sind erst kurz und niedrig. Das ganze Gesicht ist nach vorn rasch und so regelmässig zugespitzt, dass das Profil vom Scheitel bis zur Schnauzenspitze eine gerade Linie bildet. An dem erwachsenen Thier hat durch Ausdehnung der die Alveolen liefernden und das Riechrohr umhüllenden Knochen der Gesichtsschädel die Hirncapsel an Grösse weit überholt, und an beiden haben sich für die Kau- und Nacken-Musculatur stark ausgeprägte Lineæ asperæ und Muskelfortsätze ausgebildet.

Die Höhlen für das Gehirn, die Augen und das mittlere Ohr, sowie alle Nervenöffnungen, die in der Jugend auffällig gross sind (vor Allem des For. sphenoorbitale) stehen also relativ frühe in ihrer Ausdehnung still, während mit dem Alter das Riechrohr, die Alveolarhöhle und die Muskelansätze noch lange zunehmen. Eine dritte und centrale Rubrik von Knochen, wozu das Stirnbein, das Thränenbein, das Jochbein gehören, verhält sich dagegen in ihren Verhältnissen zu der Umgebung ziemlich

stabil. Nur die Veränderung der Stellung der Hornzapfen ist nicht zu übersehen, welche in der Jugend merklich nach rückwärts gerichtet sind, während sie bei alten Thieren nicht nur vertical stehen, sondern nach vorn geneigt sind.

Nemorhedus.

Die grosse Gruppe der central- und ostasiatischen Gemsen, welche in die Genera *Nemorhedus* *), *Capricornis* und so fort eingetheilt worden ist, schliesst sich der europäischen Gemse hauptsächlich durch bleibendes Zurückhalten der bezeichnenden Jugendmerkmale der letztern an. Besonders auffällig ist die Richtung der Hörner, welche die Richtung wie bei der jungen Gemse zeitlebens beibehalten. Insofern würde der Titel, den wir für die grosse hier zunächst besprochene Antilopen-Gruppe gewählt haben, sich mehr auf diese Form als auf *Rupicapra* zu stützen haben, da sie einen frühern Ausgangspunkt bezeichnet; im Besondern mag etwa der Goral als Vertreter dieser Wurzelform gelten.

Nicht nur die gesammte Physiognomie, sondern auch alle Details des Schädelbaues vom Goral entsprechen allerdings der Jugendform der Gemse. Dahin gehört die Lage und Richtung der Hörner; sie sind schwach nach rückwärts gerichtet und stehen auf den Stirnsinus, aber wie bei der jungen Gemse so weit von der Mittellinie entfernt, dass der quere Stirnwulst der erwachsenen Gemse nicht zur Ausbildung kommt. Auch der grosse Umfang und die starke Wölbung der gesammten Gehirncapsel entspricht bis in alle Details der Knochenverbindungen den Jugendstadien des Gemesenschädels. Durchaus ähnlich verhält sich die Stellung des Gehirnschädels zum Gesichtsschädel. Als besondere Belege mögen die im Vergleich mit der erwachsenen Gemse bei dem Goral grosse Ausdehnung der *Ala major*, das geringe Vorragen der Augenhöhlen, die geringe Länge und rasche Zuspitzung der Oberkiefer, die dreieckige, nach hinten breite Form der Nasenbeine gelten. Es hält sogar schwer, tiefer greifende Unterschiede zwischen dem Goral und der jungen Gemse herauszufinden. Am ehesten könnte als solcher die geringere Höhe und die grössere Länge des Choanenrohrs namhaft gemacht werden, die sich durch steilere Stellung von *Ala pterygoidea* und *Pterygoideum internum* verräth.

*) Gute Abbildungen von *Nemorhedus*-Arten s. b. Alph. Milne-Edwards, *Recherches*. Pl. 71. 73.

Mazama.

Nicht minder auffällig als für den Goral, aber in umgekehrter Richtung, ist der Anschluss an die Gemse bei der nordamerikanischen Mazama *). Der Schädel dieses Thieres unterscheidet sich von demjenigen der Gemse nur durch einen Excess der meisten Altersmerkmale der letztern, vornehmlich durch erheblichere Streckung der Schädelachse und durch grössere Verlängerung des gesammten Gesichtsschädels. Den Beweis dafür würde die Vergleichung jedes einzelnen Knochens und jeder einzelnen Schädelöffnung bieten, welche letztern alle auf noch geringere Ausdehnung als bei der erwachsenen Gemse reducirt sind. Nur die Richtung der Hörner ist zeitlebens noch mehr nach hinten geneigt als selbst bei der jungen Gemse.

Aegoceros und Damalis.

Aegoceros und Damalis scheinen mir die Brücke zu bilden zwischen den den Gebirgsgegenden angehörigen und auf mässige Körpergrösse angewiesenen, in ihrem allgemeinen Habitus am ehesten als Gemen zu bezeichnenden Hohlhörnern und den immer mehr zu bedeutender Körpergrösse, stämmigem, oft überaus bizarrem Bau, zu mächtiger Bewaffnung des Schädels und vor Allem auch zu massiver Säulenbildung des Backzahngebisses fortschreitenden Formen, welchen wir in Folgendem eine kurze Besprechung widmen. Ihnen einen ebenfalls gemeinsamen Namen zu geben, würde scheitern an der so überaus verschiedenen Erscheinung, welche Statur, Haarkleid, Form der Hörner und Klauen und aller andern Derivate der Haut diesen Thieren zu geben vermögen. Obwohl alle auf die offenen Gegenden von Africa beschränkt sind, so scheinen sie also für sehr verschiedenen Tisch bestimmt und auf sehr verschiedene Umgebung einge-

*) Eine gute Abbildung des Schädels von Mazama giebt P. Gervais, Journal de Zoologie. T. IV. 1875.

richtet zu sein. Schon die populäre Sprache hat dies in verschiedenen Namen ausgedrückt, und allerdings scheint es zwischen den an Elenthiere und Giraffen erinnernden Gestalten von *Acronotus*, *Alcelaphus*, *Bubalis* dem mit Pferden verglichenen Habitus des Gnu u. s. f. an jedem engen Band zu fehlen; am wenigsten scheint es in solchem Licht berechtigt, sie mit Gensen in irgend welche Berührung zu bringen. Immerhin ist bemerkenswerth, dass gerade die bizarrsten Gestalten auf den Süden von Africa verwiesen sind, während die von den Gensen weniger abweichenden wie *Oryx*, *Addax*, *Aegoceros* dem Verbreitungsbezirk der Gebirgsthiere näher stehen.

Gemeinsames und sicherlich nicht unwichtiges Merkmal der gesammten Gruppe der so zusammengefassten Hohlhörner ist neben der stattlichen Körpergrösse die mächtige Ausbildung des Gebisses, das offenbar in seinem maxillaren und incisiven Theil auf andere Ernährungsart hinweist als bei Gensen. Im Vergleich zu den letztern sind es exquisite Säulenzähler, mit massiv-cylindrischen Zahnprismen und oft weit geführter Plicidentie der obern und untern Backzähne, und es wird kaum ein unrichtiger Schluss sein, wenn man dies Verhältniss mit sammt seinen Folgen auf die Gestaltung des Schädels in Beziehung zu der andern Körpergrösse, dem andern Wohnort und der andern Ernährung dieser Thiere bringt.

Würde es sich um eine besondere Besprechung der einzelnen Genera handeln, so würde *Aegoceros* sich wohl am ehesten an *Mazama* anschliessen; in anderer Richtung, namentlich in Betracht der auffallenden Kürze der Frontalzone, könnte dasselbe Genus als eine Parallele zu den Gazellen gelten. Bedeutsamer noch ist aber *Damalis* dadurch, dass hier bereits, theils in der Verlängerung des Gesichtes und der Ausdehnung der Frontalzone, theils in der Verkürzung der Hirncapsel mit den Stirnsinus entspringenden Hörnern sich alle die Excesse ankündigen, welche schliesslich zu den so divergenten Endergebnissen von *Alcelaphus* und *Catoblepas* führen.

Was die Hörner von *Aegoceros* und *Damalis* anbetrifft, so entsprechen sie allerdings in der Gestalt ihres Knochenkerns, wie ihrer Hornscheide denjenigen von Gazellen. Ihre Stellung am Schädel ist indess keine andere als bei den Gensen. Obschon sie auf die Augenhöhlenränder übergreifen, so sind sie der Mittellinie des Schädels so weit angenähert, dass sie Ausläufer der Diploëhöhlen der Stirnbeine bilden. Auch der Bau des Gehirnschädels ist demjenigen von Gensen analog, nur bei *Damalis* schon steil nach hinten geneigt und verkürzt. Der Gesichtsschädel aber ist zu Gunsten des Säulengebisses weit über das Maass von Gensen ausgedehnt, und die meisten seiner Verschiedenheiten von dem der Gensen, die grosse Ausdehnung der Masseterfläche, der starke Kaubogen mit der ausgedehnten Glenoidgrube und den entsprechend in

die Quere gestellten Tympanalknochen, sowie die gestreckte Form von Oberkiefer, Nasen- und Thränenbeinen sind wesentlich als Correlat der ganz andern Ausrüstung der Kauorgane aufzufassen.

Addax und Oryx.

Wie schon die beiden vorigen Genera eine Spaltung des Gemsentypus nach zwei Bahnen ankündigten, von welchen die eine in *Aegoceros* gewissermassen, so weit dies mit der mächtig angewachsenen und stämmigen Statur verträglich ist, dem Schädelbau der Gemsen treu bleibt, während *Damalis* in der starken Knickung des Schädels mit excessiver Verlängerung des Gesichts eine neue Reihe von Modificationen anmeldet, so vertreten *Oryx* und *Addax* noch weiter entfernte und also noch divergenter liegende Punkte derselben Linien. Ja innerhalb des durch die Form der Hörner so scharf begrenzten Genus *Oryx* selbst nähert sich offenbar *Oryx Beisa* durch grössere quere Ausdehnung der Frontalzone und des gesammten Schädels, durch stärkern Luftgehalt der erstern, durch leichtere Knochensubstanz schon weit mehr dem Genus *Addax* als etwa *Oryx Gazella*. (Horndurchschnitt abgebildet bei Barkow a. a. O. Tab. XIII.)

Bei beiden Genera sind die Backenzähne exquisit säulenförmig, mit Zuthat von accessorischen Säulen und von vordern Compressionsfalten an Unterkieferzähnen, dem ganzen Luxus von Plicidentie, den Wiederkäuer aufzuweisen vermögen. Bei *Oryx* ist dabei die Frontalregion relativ schmal und kurz, und obwohl sie sich bereits wie bei *Damalis* hinter dem Hornansatz etwas auf den Parietalschädel ausdehnt, ist die Parietalregion dagegen ausgedehnt und breit; aber durchweg fallen die transversalen Maasse bei *Oryx Beisa* im Verhältniss zu den longitudinalen stärker aus als bei *Oryx Gazella* und gewinnt namentlich die Stirnzone in jeder Richtung, in Breite und Länge, sowie in der Ausdehnung ihrer Luftsinus an Ausdehnung. Nach jeder Richtung nähert sich *Oryx Beisa* durch breiteren und platteren Schädel bereits vielfach *Addax*.

Trotz der mit gewissen Gazellen, oder noch mehr mit *Strepsiceros* ähnlichen Hörner könnte nur eine sehr oberflächliche Anschauung *Addax* mit der einen oder der andern dieser beiden Gruppen in Verbindung bringen. Schon das Gebiss, massiv-cylindrisch und mit allen möglichen Zuthaten von Vermehrung der Schmelzränder, ist von demjenigen von Gazellen und *Strepsiceros* durchaus verschieden. Auch der Hornansatz ist vollkommen verschieden. Statt der bei dem Kudu nur supraorbitalen und

hirschähnlichen Hörner auf hirschähnlichen diploëlosen Stirnbeinen ist bei Addax das ganze Stirnbein diploëtisch aufgeblasen wie bei Damalis, und bilden die Hörner nur Zipfel der Sinus frontales. Das Thränenbein, bei Strepsiceren von ungewöhnlicher Grösse, ist bei Addax klein, und über ihm bleibt eine ansehnliche Knochenlücke offen, obschon ihm, unter Genssen allerdings eigenthümlich, eine Erweiterung der Nasenbeine an dieser Stelle entgegenkömmt. An dem Gesichtsschädel, obwohl er langgestreckt ist wie bei der Kudu-Antilope, theiligt sich die Maxilla bei Addax in weit stärkerem Maasse, und ihr Alveolartheil so gut wie die Masseterfläche sind weit ausgedehnter. Obschon der Hirntheil des Schädels abwärts geneigt ist, ist die Parietalzone auf der Oberfläche ausgedehnter und steigt tiefer in die Schläfe hinab als beim Kudu.

In Oryx selbst, wenn man nicht noch weiter auf Damalis, und schon hier auf Damalis pygarga im Besondern, zurückgreifen wollte, könnte man also den Anfang der Bahn erkennen, welche durch Ausdehnung der Stirnzone in querer und in longitudinaler Richtung von Beisa aus durch Acronotus schliesslich zu Catoblepas führt.

Alcelaphus.

Antilope bubalis, Caama, und in letzter Linie Tora bilden in Bezug auf longitudinale Ausdehnung der Stirnzone den bis jetzt erreichten und wie man glauben sollte, den überhaupt erreichbaren Endpunkt der Reihe von Schädelmetamorphose, die unter den hohlhörnigen Antilopen bei Damalis anhebt. Alcelaphus Tora, deren Schädel wir als Vertreter des Genus wählen, stellt eine der weitgehendsten und in physiologischer Beurtheilung von Schädelbau der lehrreichsten Bizarrerien dar, welche der Wiederkäuerschädel aufweist.

Wie Damalis und alle weitem Zwischenformen ist Alcelaphus ein exquisiter Säulenzähler, wenn auch hier, wie bei dem Gnu, der Luxus von Fältelungen des Zahnkörpers auf das Maass wie bei vielen Rindern zurücksinkt. Ausdruck davon ist die von Damalis nur gradativ verschiedene vertikale und longitudinale Ausdehnung von Maxilla und Maxillartheil des Jochbeins, sowie des Thränenbeins, das hier, verschieden von Damalis, eine tiefe Thränengrube trägt, sowie die grosse Ausdehnung der Masseterfläche.

Zu bloss consecutiven Folgen anderweitiger und namentlich stärkerer Bewaffnung darf wohl die in die Quere gerichtete und deshalb niedrige Gestalt der Occipitalfläche

mit Einschluss der Gehörknochen, sowie die starke Ausbildung der Gelenkhöcker und der Muskelapophysen des Basioccipitale gerechnet werden; alles nur Excess von Verhältnissen, welche schon bei *Damalis* und *Gemse* angelegt sind.

Als charakteristisches Moment in der Schädelbildung von *Alcelaphus Tora* erscheint dafür die ausserordentliche longitudinale Ausdehnung der Stirnregion bei gleichzeitiger Verkürzung der Schädelbasis durch starke Knickung im Sphenoidtheile. Folge davon ist die weite Rückschiebung der Choanenöffnung, welche so weit geht, dass die Choanenwand schon hinter dem Foramen ovale anhebt und die Bullae osseae direct an die ausserordentlich grossen Pterygoidflügel anstossen.

Ermisst man den Grad, in welchem hier, im Vergleich zu normalen Schädelformen, durch Ausdehnung der frontalen Schädeloberfläche der Gesichtstheil von dem cerebralen Theil des Schädels abgetrennt wurde, so sollte man auf eine von der Keilbeingegend ausgegangene Triebkraft schliessen, welche nach einer Richtung den horntragenden Frontalwulst nach hinten über den Parietalschädel hinausstiess und andererseits den Gesichtsschädel in gleichem Maasse nach vorn schob. In der That dehnt sich die Frontalzone einerseits bis in die Höhe des Occiput aus, während sie nach vorn, das Thränenbein mit sich ziehend, trotz der an sich schon langen Nasenbeine weit auf den Gesichtsschädel hinabreicht. Die schief verzerrte Form der Augenhöhlenöffnung im Vergleich zu der runden von *Damalis* und *Gemse*, sowie das scharfe Vortreten der vom Keilbeinflügel gebildeten und durch Lamellen des Scheitelbeins und der Schläfenschuppe verstärkten Scheidewand zwischen Orbita und Schläfe erscheinen wie sichtbare Reste dieser Combination von Verkürzung der Schädelbasis mit Streckung der Schädeloberfläche.

Dennoch bleibt dabei der Hornansatz dem Plan der Gensengruppe treu. Von diploëtischen Lufthöhlen getragen wurzeln die Hörner der Mittellinie des Schädels nahe hinter den Augenhöhlen. Allein durch peripherische Ausdehnung der Stirnzone ist der hörnertragende und hohle Frontalwulst wie ein dem übrigen Schädel fremder Bau so weit über die normale Lage nach hinten verschoben, dass er die Parietalzone nach hinten in stärkerem Maasse überragt als selbst bei dem *Argali* und dem *Gaur*, wo er, die Hörner seitwärts tragend, mit der letztern in Eine verticale Fläche verschmilzt.

Catoblepas.

Von diesem Genus hat schon meine frühere Monographie der Rinder ausführlich gehandelt. Wenn ich auf dasselbe hier von Neuem zurückkomme, so geschieht es nur, um ihm im Lichte der diesmaligen Darstellung seine Stellung unter den Antilopen zuzuweisen. Wie schon früher, möchte ich es eine Taurus-Form unter den lufthörnigen oder gemsenartigen Antilopen nennen. So verschieden die Schädelform von derjenigen von Alcelaphus ausfällt, so liegt jetzt wohl am Tag, dass nur Ausdehnung der Frontalzone in querer so gut wie in longitudinaler Richtung, und Verlegung der Hornwurzeln an den Seitenrand derselben diesem Wechsel der Form zu Grunde liegt. Sogar das Gebiss nähert sich durch die massive Form der Backzähne und die breiten Platten der Schneidezähne mit entsprechender querer Ausdehnung der Intermaxillarplatte noch mehr dem Kaumechanismus von Rindern als bei Alcelaphus.

Die gesammte Bildung des Gesichtsschädels führt die Verhältnisse von Alcelaphus nur um einen fernern Grad weiter und weicht von letzterem hauptsächlich ab in noch bedeutenderer Ausdehnung seines maxillaren Theils im Vergleich zu dem postmaxillaren (Thränen- und Jochbein). Auch der frontale wie der parietale Theil des Schädels verfolgen den Plan von Damalis und Alcelaphus. Wie bei letzterem ist das Choanenrohr durch einen sehr ausgedehnten Pterygoidtheil weit nach hinten verlängert, so dass seine Wände hinter dem Foramen ovale wurzeln und direct an die Gehörblasen anstossen. Die Scheidewand zwischen Augenhöhle und Schläfen ist so stark wie bei Alcelaphus und die im Allgemeinen so launenhafte Gestalt des Tympanicum wiederholt sogar die Gestalt, die dieser Knochen bei Gemen trägt.

In diesen letzteren Beziehungen verräth sich allerdings kein Rindcharacter. Auch die Occipitalregion mit ihren Gelenk- und Muskelfortsätzen ist noch ähnlich gebildet wie bei Alcelaphus. Nicht neu für Antilopen — da die Anfänge davon schon bei Addax und Achronotus, ja schon noch weiter rückwärts bei Oryx Beisa zur Erwähnung kamen — aber beim Gnu zu einem ähnlichen Excess geführt wie die longitudinale Streckung der Stirnzone, ist hier deren gleichzeitige Ausdehnung in querer Richtung. Sowohl auf der Oberfläche als in den Schläfen wird dadurch die Parietalzone in einem nahezu gleichen Maasse wie bei Rindern auf kleinen Raum verdrängt. In der Schläfe erscheint sie wie bei letztern als ein niedriger Streifen, überdacht von dem ~~endocranisch-~~

aufgeblasenen Rand des Stirnbeines, dessen Hornauswüchse sich nicht rückwärts, sondern seitwärts und wie bei Büffeln sofort abwärts wenden. Dennoch vermag sich die Parietalzone, wenn auch auf einen sehr kurzen Gürtel beschränkt, noch auf der Oberfläche der Hirncapsel zu behaupten. Vermöchte sich bei einer Antilope die Tendenz zu longitudinaler Ausdehnung der Stirnzone in dem Maasse von *Alcelaphus*, mit derjenigen zu transversaler wie beim Gnu zu vereinigen, so müssten Schädelformen zu Stande kommen, die eine wichtige Grenze zwischen Antilope und Rind verwischen würden.

Es möchte dies als Warnung erscheinen, den hier als Leitfaden benutzten Merkmalen von Schädelbildung zu viel Gewicht beizumessen, und sogar zu der Frage auffordern, ob denselben nicht ebenso gut ein nur künstlicher Werth zukomme, als denjenigen, welche der allgemeinen Gestalt, oder den Modificationen weit wandelbarer Theile als das Skelet, wie Hautgebilde irgendwelcher Art entnommen sind. Für palaeontologische Zwecke ist diese Frage allerdings überflüssig, da die Absicht der hier vorliegenden Untersuchung darin besteht, palaeontologisch verwertbare Characteren von Thiergruppen zu gewinnen. Anders gestaltet sich die Frage freilich in biologischem und physiologischem Licht. Hier fragt es sich allerdings, ob die verschiedene Ausdehnung von Lufthöhlen der Schädelknochen, als welche doch jetzt manche osteologisch tüchtig erfundene Verhältnisse erscheinen, Maassstab sein könne für Begrenzung von Familien von Thieren.

Eine besondere Antwort auf eine solche Frage scheint mir entbehrlich. Der gesammten Untersuchung liegt der Versuch zu Grunde, die Gestaltung des Schädels als Ausdruck allgemeiner biologischer Verhältnisse aufzufassen. Sollte er verfehlt erscheinen, so würde er unser Unvermögen an den Tag legen, besonderer Structur an einem von den Werkzeugen des Lebens so intensiv beherrschten Gebilde, wie es der knöcherne Schädel ist, in ihren Bauplänen zu folgen. Einseitigkeit ist dabei von vorn herein einer bloß craniologischen Untersuchung nicht abzusprechen. Andererseits hoffe ich, dass die Art sowohl der bisherigen wie der weitem Verfolgung des hier vorliegenden Zieles Zeugnis geben möchte, dass dieselbe eine biologische und nicht bloß eine morphologische war. Wenn das an einem allerdings beschränkten Theil des Körpers gewonnene Resultat, wie es nun der Fall zu sein scheint, mit den Abstractionen übereinstimmt, zu welchen der Ueberblick über geographische und geologische Verbreitung der Thiere drängt, so werden die Ergebnisse, zu welchen der Zutritt von Nahrung, Luft und Licht, von Lebensreizen ponderabler oder imponderabler Art zu dem mechanischen Gerüst des Körpers führt, dennoch, möge ihre Gewinnung noch so empirisch sein, eine Beachtung verdienen. Allerdings wird die Verdrängung der kurzen

Parietalzone des Gnu in den Bereich des Hinterhauptes noch nicht eine Antilope in ein Rind zu verwandeln vermögen. Um so schärfer tritt aber dabei an den Tag, wie vielen Schwierigkeiten die Modellirung von neuen Thieren begegnet und wie leichtfertig es sein würde, Schaffung neuer Formen als eine Kunst der menschlichen ähnlich zu beurtheilen. Umrisse und Formen an todttem Stoff zu schaffen, sei es mit Bleistift oder mit Messer, ist leichter, als unorganischen Stoff durch Luft und Licht an bestimmten Ort zu zwingen. Um so grössere Achtung verdienen die Erzeugnisse, die im Verlauf der Erdgeschichte, und in Tausenden unter sich ähnlichen Vertretern an bestimmtem Ort, und allem Anschein nach jeweilen auf lange Dauer zu Stande gekommen sind.

2. Gruppe von *Oreotragus*.

Ich zähle dazu die durchweg auf Afrika beschränkten Genera *Oreotragus*, *Nanotragus*, *Nesotragus*, *Neotragus*, *Calotragus*, *Scopophorus*.

Die durchschnittlich geringe Körpergrösse, die leichte Knochensubstanz, die bedeutende Grösse und kuglige Wölbung der Gehirncapsel, die sehr erhebliche Grösse und runde Oeffnung der Augenhöhlen, welche äusserlich weit vorragen und weit über den Alveolartheil der Maxilla hin in den Gesichtsschädel übergreifen, während sie nach innen sich gegenseitig so sehr annähern, dass die Foramina optica fast confluiren, der auffallend kurze und rasch zugespitzte Gesichtsschädel — alles das sind jugendliche Merkmale, welche diese Gruppe von Antilopen als eine noch weiter zurückliegende Wurzel der ganzen Abtheilung hinstellen könnten als die Gemen.

Nach einem andern Gesichtspunkt verdienen sie indess in geringerem Maasse als die letzteren als prägnanter Typus der Cavicornia hingestellt zu werden. Die Stirnbeine entbehren der diploëtischen Sinus, und die Hörner stehen ausserhalb der Hirncapsel auf den Augenhöhlenrändern. Sie sind also dicht und meistens sehr klein, meist steilgestellt, von kegelförmiger Gestalt.

Die Frontalzone des Schädels ist sehr kurz und wesentlich nur supraorbital. Sie verlängert sich nicht über den hintern Augenhöhlenrand hinaus. Die Parietalzone ist sehr ausgedehnt und kuglig. Selbst die Occipitalzone greift mit der Squama weit auf die Schädeloberfläche hinauf.

Der Gesichtsschädel ist im Allgemeinen kurz (am längsten bei *Oreotragus hastatus*) und rasch zugespitzt, die Nasenbeine also nach hinten rasch breit, aber auf die Oberfläche des Gesichts beschränkt, die ganze Wangenfläche von riesigen Thränengruben eingenommen, welche für den Alveolartheil der Oberkiefer nur sehr geringe Höhe übrig lassen. Die Thränenbeine sind sehr hoch und greifen mit einer besondern Facette auf die Stirnfläche und den Supraorbitalrand hinüber. Die Intermaxillae sind

kurz, der Gaumen breit und flach, vor den Zahnreihen plötzlich eingeschnürt, die Bullae osseae blasig aufgetrieben und so wie der knöcherne Gehörgang steil gestellt.

Alle Muskelinsertionen, Processus exoccipitales, Jochbogen, Masseterflächen sind schwach und klein. Das Gebiss sehr niedrig, obwohl von dem Gepräge wie bei Ziegen, die Backzähne compress, schief verschoben und coulissenartig gestellt, die Schneidezähne unter sich nicht erheblich verschieden, ziemlich allmählig von den mittlern nach den seitlichen an Breite abnehmend. Die Backenzähne des Milchgebisses sind sehr compress, die vordern fast auf die schneidenförmige Aussenwand reduzirt, die Milch-Schneidezähne von den bleibenden nicht merklich verschieden.

Oreotragus saltatrix stellt eine zeitlebens auf auffälligem Jugendhabitus verbleibende Form der Gruppe dar, mit merkwürdig unentwickeltem Gesichtsschädel. *Oreotragus hastatus* (*Antilope hastata* Peters) bildet mindestens in dieser Beziehung ein immerhin nicht sehr extremes Gegenstück. In dem zwerghaften *Nesotragus Saltianus* gipfeln sich mancherlei Merkmale der Gruppe, namentlich die vollkommen extracraniale Stellung der Hörner und die bis auf Schneidenbildung gehende Compression der Praemolaren. Gleichzeitig combiniren sie sich aber mit einer sonst bei *Oreotragus* nicht verbreiteten, dagegen den Gazellen ähnlichen Verkümmern der Nasenbeine und einer supplementären Ausdehnung der Intermaxillae, welche andeutet, dass hier Spuren von Rüsselbildung, wenn auch nicht so weitgehend als bei Saiga, so gut auftreten können wie bei Gazellen. Wiederholt sich doch in den Zwischenkiefern von *Antilope Saltiana* nicht nur die ungewöhnliche Länge und Zuspitzung, sondern auch die den untern Schneidezähnen gewidmete terminale Ausbreitung von *Antilope Saiga*. Die ungewöhnliche Grösse der Bullae osseae und des den Schall zuleitenden Gehörgangs werden füglich als Ersatz für den dem Thierchen sonst versagten Schutz von Waffen, sowie als Beleg gelten können, dass der Grad der Ausbildung von Sinnesorganen mit dem Grad der defensiven Ausrüstung des Thieres in engem Zusammenhang steht. *)

*) Für zuverlässige Abbildungen, sei es von Schädeln, sei es von Thieren der *Oreotragus*-Gruppe verweise ich auf die Gray'schen Cataloge, sowie auch auf die trefflichen Darstellungen von Sir Victor Brooke über verschiedene Arten von *Nesotragus*. Proceed. Zool. Soc. London 1872. Pag. 637 u. 874.

3. Cephalophus-Gruppe.

Cephalophus (mit *Grimmia*) ————— Tetraceros ————— Portax)

An Körpergrösse wie an Stärke der Bewaffnung enthält diese in ihrem Haupttypus in Africa, und nur in einigen sehr abweichenden Formen in Indien vertretene Abtheilung die kleinsten und gracilsten Thiere unter den Antilopen. Nichtsdestoweniger beruhen die typischen Merkmale des Schädels durchaus nicht etwa auf embryonischen Eigenthümlichkeiten. Weit eher dürften sie vielleicht auf hohes geologisches Alter und Anschluss an hornlose oder schwachbehörnte Wiederkäuer anderer Art gedeutet werden *).

Die Physiognomie des Schädels, sowie die Bewaffnung desselben kann unter Umständen bei unter sich gleich grossen Vertretern dieser und der vorigen Gruppe sehr ähnlich ausfallen (*Oreotragus hastatus* und *Cephalophus mergens*). Gerade an so gleichstehenden Parallelen treten indess die Verschiedenheiten in der Structur des Schädels am deutlichsten an den Tag.

Folgende Merkmale bedingen den Typus von *Cephalophus*: Der Schädel ist sehr gestreckt und die Gehirncapsel im Verhältniss zum Gesichtsschädel merklich kleiner als bei der vorigen Gruppe. An dieser Längsausdehnung des Schädels theilhaftig sich fast ausschliesslich die Frontalzone, indem sie sich sowohl nach vorn als nach hinten um Erklekliches über den Bereich der Augenhöhlen ausdehnt. Trotz der geringen Körpergrösse und der schwachen Bewaffnung dieser Thiere sind die Stirnbeine, wenn auch in sehr schwachem Maasse, lufthaltig und die Hörner liegen der Mittellinie des Schädels nahe, hinter den Augenhöhlen auf Zipfeln der Stirnbeine, welche weit in den sonstigen Bereich der Parietalzone nach hinten greifen. Die Hörner sind

*) Manche hornlose oder hornarme Hirsche, wie *Cervus* (*Elaphodus*) *cephalophus* A. M. Edw. und andere verdienen in dieser Beziehung eine sorgfältige Beachtung.

Treffliche Abbildungen von *Cephalophus*-Arten hat J. E. Gray geliefert, theils in den Catalogen des britischen Museums, noch besser in den Holzschnitten zu seinen Abhandlungen über dieses Genus, *Proceed. Zool. Soc. London* 1865 Pag. 204. 1871 Pag. 588 u. f.

durchweg schwach, conisch, nach hinten geneigt und schwach aufwärts gekrümmt, und bilden allem Anschein nach wie bei Gemsen Ausläufer der Stirnsinus.

Die Parietalzone ist in Folge der grossen Ausdehnung der Stirnbeine auf der Schädeloberfläche sehr kurz und richtet sich also in der Schläfe sehr schief nach vorn, um die Verbindung mit der Ala major zu erreichen. Die Hirncapsel ist im Vergleich zu der vorigen Gruppe schmal, sehr wenig gewölbt und — da die Schädelachse fast geradlinig verläuft, nur sehr wenig nach hinten geneigt. Selbst die Occipitalzone scheint nach hinten gedrängt zu sein, da sie nur mit einem kurzen aber breiten Saum auf die Schädeloberfläche greift.

Die Augenhöhlen greifen wie bei *Oreotragus* weit in den Gesichtsschädel vor und liegen gutentheils supraalveolar, aber auch sie verrathen die Ausdehnung der Stirnzone nach hinten so deutlich, dass ihre Axe, statt wie bei den vorigen ziemlich quer zu stehen, sehr schief nach vorn gerichtet ist. Bei kleinen Thieren (*Cephal pygmaeus*) stossen die Augenhöhlen in der Mitte bis zur Confluenz der Foramina optica zusammen, bei grössern sind die letzteren getrennt.

Auch der Gesichtsschädel ist in seinem maxillaren, aber noch mehr in seinem intermaxillaren Theil gestreckter als bei der *Oreotragus*-Gruppe. Die Stirnbeine betheiligen sich daran in erheblichem Maasse, indem sie sich vor den Augenhöhlen noch weit über die Ethmoidregion vorschieben und hier sogar seitwärts nach der Wangenfläche abwärts biegen, während bei *Oreotragus* die Thränenbeine umgekehrt auf die Stirnfläche hinaufgreifen. Ausdruck dieser Verlängerung der Stirnzone nach vorn, im Gegensatz zu den vorigen, ist die Länge der Supraorbitalrinnen. Die Nasenbeine sind gestreckt und nach hinten so breit, dass sie ebenfalls und zwar auf ihrer ganzen Länge in die Wangenfläche hinabgreifen, während sie bei *Oreotragus* bloss oberflächlich liegen.

Wie bei *Oreotragus* ist ein guter Theil der Wangenfläche von den Thränengruben eingenommen, aber die Thränenbeine sind erheblich kleiner und niedriger, da Nasen- und Stirnbein sich in die Thränengrube hinabbiegen und auch die Maxilla von unten her sich weiter in dieselbe hinaufschiebt. Entsprechend der Pneumaticität der Stirnbeine ist auch der Luftsinus des orbitalen Theils des Thränenbeins bei *Cephalophus* im erwachsenen Alter bedeutend grösserer Ausdehnung fähig als bei *Oreotragus*.

Der knöcherne Gaumen ist namentlich in seinem palatalen Theile sehr kurz, das Choanenrohr, der grossen Ausdehnung der Frontalzone entsprechend, sehr lang. Die Bullae osseae sind stark blasig aufgetrieben und der Gehörgang aufwärts gerichtet.

Das Gebiss kann im Allgemeinen rehähnig genannt werden. Von dem von *Oreotragus* unterscheidet es sich wesentlich durch grössere Breite der Backenzähne

und hirschähnliche Abrundung der Zahnprismen. Auch die Schneidezähne folgen dem Hirschtypus, indem die mittlern durch sehr bedeutende Breite und säbelförmige Krümmung von den sehr schmalen Seitenzähnen stark abstehen.

Tetraceros.

Trotz des andern Wohnorts und eines so neuen Merkmals, wie das Auftreten eines zweiten Hornpaares, glaube ich das indische Genus *Tetraceros* unbedenklich mit der *Cephalophus*-Gruppe vereinigen zu dürfen. Es sind hirschzähnige, im Besondern rehähnliche Antilopen mit grosser Ausdehnung und mit Pneumaticität der Frontalzone. Neu sind die vordern Hörner, welche innerhalb der Supraorbitalrinne auf diploëtischen Sinus der praeorbitalen Zipfel der Stirnbeine aufsitzen. Die äussere Oeffnung der Supraorbitalcanäle liegt in Folge davon nicht der innern gegenüber, sondern ist nach vorn an die Seite der vordern Hornwurzeln verlegt. Obwohl die wirkliche Ausbildung von Hörnern und Hornscheiden an dieser Stelle unter Antilopen, und selbst unter Wiederkäuern allein dasteht, so darf man doch nicht übersehen, dass es mindestens unter erstern an Spuren solchen Verhaltens nicht fehlt. Die diploëtisch angeschwellenen praeorbitalen und supraethmoiden Zipfel der Stirnbeine mancher *Cephalophus*-Arten (z. B. *pygmaeus*) zeigen eine erste Spur einer solchen Anlage, und bei Portax steht sie in der weitem Ausführung sogar so wenig hinter *Tetraceros* zurück, dass es gerechtfertigt erscheint, Portax mit *Tetraceros* in eine Linie zu stellen.

Das hintere Hornpaar von *Tetraceros* ist dafür in seiner Stellung von den analogen Hörnern von *Cephalophus* verschieden, so sehr, dass eine Analogie mit gewissen *Oreotragus*-Formen (*Or. hastatus*) zu Stande kömmt. Die ganze Hirncapsel ist bei *Tetraceros* ergiebiger gewölbt als bei *Cephalophus* im engern Sinne, und die Frontalzone dehnt sich hinter den Augenhöhlen nicht so weit nach hinten aus. Parietal- und selbst Occipitalzone haben also einen grössern Antheil an der Umbüllung der Hirncapsel als bei den zweihörnigen *Cephalophus*-Arten. Gleichzeitig sind die hintern Hörner mehr auf die Seitenränder der Stirne verlegt, fast wie bei *Oreotragus hastatus*. Dennoch sind sie so gut wie bei *Cephalophus* Ausdehnungen der Frontalsinus und stehen durchaus nicht auf den Augenhöhlenrändern wie bei *Oreotragus*.

Auch in dem Antheil, den Stirn- und Nasenbeine an der Wangenfläche nehmen, in der Rolle des Thränenbeins, der Richtung der Augenhöhlen und der Schädelachse

stimmt Tetraceros trotz allerlei kleiner Abweichungen weit mehr mit Cephalophus als mit Oreotragus. Merklicher verschieden ist die Anlage der Gaumenfläche und besonders des Choanenrohrs, dessen Oeffnung über das hintere Ende der Gaumenfläche nach hinten verschoben ist, eine fernere, obwohl nicht gerade wichtige Analogie mit Portax.

Portax.

Trotz der sehr bedeutenden Körpergrösse, trotz der von Cephalophus und Tetraceros so sehr abweichenden und an die Giraffe erinnernden Statur, kann Portax in der Gesamtheit seines Schädelbaues, wenn man ihm nicht eine besondere Kategorie unter den Antilopen widmen will, mit keiner grössern Abtheilung derselben vereinigt werden, als mit der Gruppe, die am zahlreichsten durch die zwergigen Cephalophus vertreten ist. Die breite Kluft, die nach Grösse, nach Statur und in weiterer Folge nach Gebiss die beiden Formen trennt, wird indess theilweise ausgefüllt durch Tetraceros.

Erwägt man, dass Portax einen Riesen unter der Cephalophusgruppe darstellt, so schwinden auch manche Schwierigkeiten, welche durch allerlei Abweichungen in Detailpunkten für eine solche Gruppierung zu erwachsen scheinen. Begegnen wir gleich den stärksten. Es scheint gewagt, ein Thier mit nahezu rindähnlichen Säulenzähnen und vollständigem Mangel an Thränengruben mit den exquisit brachyodonten und im Besondern rehähnigen und mit luxuriösen Thränengruben versehenen Cephalophus zu verbinden. Die Erinnerung an die Requisite von mächtiger Statur kann aber dies beseitigen. Die sorgfältigste Vergleichung lehrt sogar, dass die rindähnlichen Zähne von Portax lediglich zu massiven Säulen gewordene Zähne von Cephalophus (z. B. mergens) darstellen. Auch sind die vordern Backzähne von Portax immer noch mit kurzer Zahnkrone versehen; dieselbe nimmt an Länge zu nach hinten, und bei näherem Zusehen können nur die hintersten Backenzähne rindähnlich genannt werden. Ihnen entsprechen dann die hohen Alveolen und die hohe aber auf den hinteren Theil der Wange begrenzte Masseterfläche, und es erscheint nunmehr nicht mehr so befremdend, dass die Thränengrube verdrängt wurde und dass der Gesichtstheil des Thränenbeins auf eine niedrige Zone beschränkt ist, während der lufthaltige orbitale und supraalveolare Theil bis zu dem Maasse wie bei noch mehr säulenzähnigen Rindern aufgeblasen ist.

Was den übrigen Schädelbau betrifft, so springt dessen grosse Analogie mit *Tetraceros* in die Augen. Die Lage der hintern Stirnhörner ist bei beiden Formen identisch, nur dass die Stirnzone bei *Portax* mehr als bei den kleinen *Tetraceros* an Breite gewonnen und an Länge verloren hat. Die Hörner sind bei beiden nicht mehr so regelmässig kegelförmig wie bei *Cephalophus*, sondern mit einer so deutlich ausgeprägten vordern Kante versehen, dass sie dreikantig werden. Vorderer Hörner entbehrt *Portax* allerdings. Aber die praeorbitalen Sinus der Stirnbeine sind nur wenig schwächer als bei *Tetraceros*, und die Supraorbitalcanäle verlaufen, einzig unter Antilopen, sehr schief nach vorn, in derselben Weise wie bei *Tetraceros*.

Als auffälligstes Merkmal von *Portax* erscheint die ausgedehnte und fast ausschliesslich vom Parietale umhüllte Form der Hirncapsel. In dieser Beziehung übertrifft *Portax* das Genus *Tetraceros* in hohem Maasse; allerdings ist dies ein Verhalten, das man nur in letzter Linie rindähnlich nennen dürfte. Auch die Schläfe gewinnt dadurch erheblich an Länge. Sehr prägnant ist dabei die scharfe Abgrenzung der Schläfe von der Scheitelfläche durch flügelartig vorspringende Cristae. Dies scheint mit Besonderheiten der Structur der Haut auf der Schädeloberfläche in Zusammenhang zu stehen, indem dadurch eine wie bei manchen Büffeln rauhe Stirnfläche von der glatten Schläfenfläche abgegrenzt wird. Auch hiefür bietet indess *Tetraceros* unverkennbare Anfänge. Das starke Uebergreifen der Occipitalzone nach der Scheitelfläche und nach der Schläfe ist ebenfalls *Tetraceros* und *Portax* gemein.

Folge der Körpergrösse und der Verstärkung des Gebisses ist offenbar die quere Ausdehnung der Occipitalfläche und ihrer Muskelapophysen bei *Portax*, ferner die Verstärkung des Jochbogens, der indess der Bildung von *Cephalophus* treu bleibt, sowie die Verwendung des Tympanicum zu Muskelansätzen und die quere Stellung des knöchernen Gehörganges.

Von der Aehnlichkeit der Bildung des Gaumens in seiner gesammten Ausdehnung bei *Portax* und bei *Tetraceros* war schon die Rede. Der Verlängerung der Parietalzone bei ersterem entspricht dann die Verlängerung des Choanenrohrs. Selbst die Lage der Gefässe und Nervenöffnungen an der Wange, am Gaumen, in der Fossa sphenomaxillaris, im Thränenbein, in den Keilbeinflügeln, in dem Schläfenbein wiederholt sich bei beiden Genera in überraschender Weise.

Es ist kaum am Platze, schon hier anders als mit wenigen Worten auf die wichtige Rolle hinzuweisen, welche *Portax* inmitten der hohlhörnigen Wiederkäuer einnimmt. Nach Wohnort und Gestalt scheint dies Genus in den Ebenen von Indien wie vereinsamt dazustehen, und ohne die unverkennbare Spur einer Anlage zu einem zweiten Hornpaar würde es schwer sein, zu entdecken, dass *Tetraceros* dieses mächtige

und schwerfüßige Thier mit der zwergigsten und feinfüßigsten Form unter Antilopen, mit dem afrikanischen *Cephalophus* in Verbindung bringt. Bei weiterem Ausblick wird aber ersichtlich, dass selbst bei *Portax* die Reihe der Modificationen, welcher der Typus von *Cephalophus* fähig ist, nicht erlischt, sondern dass gerade hier sich eine Quelle für noch weitergehende Gipfelpunkte öffnet, als sie in der Gruppe der Gemen durch *Alcelaphus*, Gnu und ähnliche Gestalten verwirklicht waren. Die Ausdehnung des Gesichtsschädels zu Gunsten eines massiven Gebisses, die Ausdehnung der Insertionsflächen für Kau- und Nackenmuskeln und die Verlegung der Hörner auf die Seitenränder der Stirnbeine erscheinen als Vorboten für Verhältnisse, welche die wesentlichen Merkmale mancher Rinder darstellen. Eine Combination der Schädelstructur von *Portax* mit der Ausdehnung der postorbitalen Stirnzone von *Cephalophus* bildet allerdings das Bindeglied, welches gerade die zwergartigsten mit den massivsten unter den Wiederkäuern, die *Cephalophus*-Gruppe mit manchen Formen von Rindern in Eine Reihe bringt. Heutzutage steht zwar *Portax* durch eine weite Lücke von seinen Zeit- und Heimatsgenossen unter den Rindern getrennt. Eine Anzahl von fossilen Wiederkäuern, von welchen unten die Rede sein soll, wird diese Lücke guten Theils ausfüllen.

4. Die Gruppe der Gazellen.

Gazellen	{	Gazella	Rüssel-Antilopen	{	Dicranoceros	
		Tragops			Saiga	
		Antidorcas			Pantholops	Pelea. Electragus. Adenota. Kobus.
		Aepyceros			Procupra	
		Antilope				

Das äussere Gepräge der Gazellen besteht neben ziemlich ansehnlicher Körpergrösse und einer oft sehr bunten, in vielen Fällen an jugendliche Livrée erinnernden Färbung in der grossen Schlankheit der Statur und in der Form der Hörner, die bei vorwiegend cylindrischem Durchschnitt meist mehr oder weniger spiral gedreht sind. Je nach der Richtung und Länge der Hörner führt diese Drehung oft zu der leierförmigen Stellung, die für diese Antilopengruppe als besonders typisch bezeichnet zu werden pflegt. Die Hornscheiden sind meist blass oder farblos und in der Regel in ausgesprochenerem Maasse als bei irgend einer andern Gruppe durch mehr oder weniger regelmässige quere Ringel geziert.

Schon diese allgemeinen Merkmale der äussern Erscheinung, sowie die wenig unterbrochene geographische Verbreitung vom Senegal bis nach Ostsibirien deuten an, dass den Gazellen ein kompakteres Gepräge eigen ist, als den meisten bisher besprochenen Antilopengruppen. In dem Maasse extreme und von dem allgemeinen Typus abweichende Gestalten, wie sie bei Gamsen und bei Cephalophus aufgeführt wurden, scheinen hier zu fehlen. Selbst weitgehende Besonderheiten wie die gelegentliche Rüsselbildung, so gross ihr Einfluss auf die Physiognomie des Schädels sein mag, verändern keineswegs den Habitus des ganzen Thieres. Die Zwerge und die Riesen der Gruppe (Dorcas und Kobus) stehen an Grösse und an übrigen Merkmalen weniger auseinander als bei der Mehrzahl der schon erwähnten Abtheilungen. Die treffliche Uebersicht, die den Gazellen in morphologischer und geographischer Beziehung von

Sir V. Brooke gewidmet worden ist *), gibt hievon einen sehr bemerkenswerthen Ausdruck. Obwohl Sir Brooke die Genera *Pelea*, *Eleotragus*, *Adenota*, *Kobus* von den Gazellen ausschliesst, so zeigt seine geographische Darstellung, dass die Gazellen trotz den paar weit vorgeschobenen Posten, die einerseits nach der Mongolei und nach Thibet, andererseits nach Indien reichen, wesentlich an die Wüstenzone der alten Welt gebunden sind. Selbst die Beifügung obiger Genera vermag an diesem Bild nichts Wesentliches zu ändern.

Wie überall erweist sich indess auch hier die blosse Gestalt der Hörner als ein Merkmal von nicht tiefgreifender Bedeutung. *Addax* unter der Gensengruppe könnte in Bezug auf Gehörn als Gazelle gelten, wenn auch der Schädelbau davon sehr verschieden ist. Spiralige Drehung der Hörner, freilich mit Zuthat eines vordern Kiels am Hornzapfen so gut wie an der Hornscheide, bildet ein bezeichnendes Merkmal für die im Schädelbau von den Gazellen ebenfalls sehr abweichenden *Strepsiceren*. Auch seitliche Compression der Hornzapfen, ähnlich wie bei *Damalis pygarga*, findet sich unter Gazellen bei *Kobus*, oder vertikale Stellung und gerade Kegelform wie bei *Oreotragus*, bei *Pelea* unter Gazellen.

Wie bei der Gruppe der Gensen ist das Gebiss der Gazellen im Allgemeinen säulenzählig; der Plan der Backzähne würde sich am ehesten mit dem von Ziegen vergleichen lassen; sie bilden compresse Säulen mit kantigen Prismen und scharf vorstehenden Riefen der Aussenwand (am Oberkiefer). Auch die meist schiefe und coulissenartige Stellung im Kiefer ist ziegenähnlich.

Auffallender Weise verbinden sich hiemit, verschieden von Ziegen und Gensen, Schneidezähne wie bei Hirschen, zwar um Vieles massiver als bei diesen, aber doch sichelförmig gebogen und mit überwiegender Breite der Mittelzähne. (Bei *Saiga* ist nur das Milchgebiss hirschezählig, während die Incisiven zweiter Zahnung ziegenähnlich sind). Eigenthümlich ist die Stellung der Schneidezähne: sie stehen steil und zu einer löffelförmig concaven Schneide vereinigt, was sich auch in der Höhe und Compression des Symphysentheils des Unterkiefers verräth.

Dass bei bedeutender Körpergrösse (*Kobus*) die Backzähne massiv und schliesslich fast rindähnlich werden können, ist nach den früheren Beobachtungen an andern Antilopengruppen nicht mehr befremdlich.

Unerwarteter ist der Umstand, dass gar nicht selten schon an Oberkieferzähnen,

*) Sir V. Brooke. On the Antelopes of the Genus *Gazella*, Proceed. Zoological Society. London 1873. P. 535.

aber in viel stärkerem Maasse an Unterkieferzähnen Verstärkungen in Form von Plicidentie hinzutreten, wie sie unter Wiederkäuern überhaupt nur selten, etwa bei Bibos unter Rindern und bei manchen massiven Vertretern der Gemsgengruppe, Oryx, Addax und vor allem bei Aegoceros zu Stande kommen.

Die Mittel dieser Verstärkung sind erstlich accessorische Säulen, die bei Kobus an Oberkieferzähnen nur schwach, an Unterkieferzähnen dagegen so stark ausgebildet sind, dass sie theilweise selbstständiger Fältelung fähig werden. Am Unterkiefer gesellen sich dazu vordere Compressionsfalten, die ebenfalls über den Grad von Addax und Oryx noch hinausgehen. -

Viel fremdartiger als bei so grossen Thieren wie Kobus erscheint diese Bildung an solchen, die über die Mittelgrösse von Gazellen nicht hinausgehen, wie bei Aepyceros und besonders bei Eleotragus, wo ebenfalls auf Verstärkung des Gebisses so viel Sorgfalt verwendet worden zu sein scheint, als mit dem Wiederkäuerplan verträglich war. Fänden sich nicht von dem durchaus ziegenähnlichen Gebiss von Saiga durch dasjenige von *G. cervicapra*, *Sömmeringii* etc., wo die ersten Anfänge solcher Verstärkungen auftreten, alle Stufen bis zu dem hohen Grad, den Kobus *ellipsiprymnus* und *Redunca Nagor* vertreten, so möchte man geneigt sein, trotz der Aehnlichkeit im Schädelbau die hier zusammengestellten Antilopen in zwei besondere Reihen abzutrennen.

Auch hier erweist sich indes die Structur des Schädels als ein von äussern Verhältnissen unabhängigeres und allem Anschein nach von älterer Zeit angewohntes Band als Volum und Fältelung des Gebisses.

Die Schädelmerkmale von Gazellen bestehen in der grossen Ausdehnung der Gehirncapsel im Verhältniss zum Gesichtsschädel, in der sehr geringen Ausdehnung und Luftlosigkeit der Frontalzone, in der supraorbitalen Lage und der Dichtigkeit der Hornkerne.

Ein Theil dieser Merkmale kann in gewissem Maasse als jugendlich gelten. Dahin gehört vor allem die Verkümmernng oder vielmehr die Nichtentwicklung des Gesichtsschädels, der in vielen Fällen noch bei erwachsenen Thieren dem Stadium junger Gemsen oder Ziegen ähnlich ist. Das Gesicht ist zwar zu Gunsten des hypselodonten Gebisses in seinem hintern Theil sehr hoch, aber es schmilzt nach vorn sehr rasch ab, so dass der praedentale Theil der Wange fast nur von den dafür sehr lang ausgedehnten Intermaxillae gebildet ist. Da überdies das Thränenbein eine sehr grosse Ausdehnung erreicht, obschon es in allen Fällen grosse Gesichtslücken offen lässt, so ist bei aller Höhe der Masseterfläche in keiner Abtheilung der Antilopen der Antheil der Oberkiefer an dem Gesichtsschädel so gering als hier. Die sehr geringe Aus-

dehnung der Nasenbeine hält hiemit Schritt; abgesehen von ihrer weit hinten liegenden Insertion erscheinen sie zeitlebens wie unausgewachsen und sind meistens dabei vorn in sehr sonderbarer Weise quer abgestutzt, so dass die Umgebung der Nasenhöhle zu einem guten Theil den Weichtheilen überlassen bleibt. Die Rüsselbildungen bei Antilope gutturosa und in viel höherem Grad bei Saiga, wo das Nasenbein nicht zu selbstständiger Entwicklung kömmt*), und der Oberkiefer auf seine alveolare Rolle beschränkt bleibt, bilden also nur einen Excess eines bei der Mehrzahl der Gazellen nur schwächer ausgesprochenen Verhältnisses. Auch das Jochbein nimmt im Verhältniss zum Oberkiefer einen ungewöhnlich grossen Antheil an der Wangenfläche; Thrängruben sind nur sehr schwach als Concavitäten des Thränbeins vor dem Augenhöhlenrand, oder gar nicht ausgebildet. Ethmoide Gesichtslücken scheinen nur bei der, knöcherner Nasenwandungen überhaupt fast entbehrenden Saiga-Antilope zu fehlen. Die Gaumenfläche ist in der Regel nach vorn sehr rasch verschmälert.

Nichtsdestoweniger ist Verlängerung des Gesichtes, wie sie in der Gemsengruppe eine so grosse Rolle spielt, auch von den Gazellen nicht ausgeschlossen und sie kömmt dann immer den Maxillae und Nasalia zu gut. Den Anfang bildet Eleotragus und noch höhere Grade erreicht sie bei Pelea, Adenota und Kobus, wo schliesslich Physiognomien wie bei Oryx zu Stande kommen, obwohl die geringe Ausdehnung der Maxillae auch hier noch den Gazellencharakter verräth.

Die Intermaxillae spitzen sich nach vorn meist vollständig zu. Eine sonderbare löffelartige Erweiterung derselben findet sich bei Saiga, und normalere, doch immer unerhebliche Breite gewinnt die Intermaxillarplatte bei Eleotragus und Kobus.

Dem Säulengebiss entsprechend ist die Masseterfläche meist scharf begrenzt, und die Massetercrista schwillt oft in ein sehr mächtiges Tuber maxillare an.

Zu den bezeichnendsten Merkmalen des Gazellenschädels gehört die geringe Ausbildung der Frontalzone. Die Gazellen bilden in dieser Beziehung das Gegenstück von Cephalophus. Die Stirnzone ist auf den supraorbitalen Theil beschränkt und schliesst vor und hinter den Augenhöhlen auffallend rasch ab. Diese Rolle verräth sich auch in den weiten, gewölbten und stark vorstehenden Rändern, welche sie den Augenhöhlen liefert. Diese sind stark seitwärts gerichtet und greifen also wenig in den Gesichtsschädel ein. Sie behalten zeitlebens ungewöhnliche Grösse und stossen

*) Glitsch, über den Bau der Nase von Antilope Saiga. Nova Acta Nat. Cur. XXXVI. 1871. Pag. 5. Selbstständige Nasenbeine, durch Nath von den Stirnbeinen abgetrennt, wie sie J. Murie, Proceed. Zool. Soc. London 1870. Pag. 459. Fig. 4. 5 beschreibt, habe ich niemals wahrnehmen können, obschon mir auch ziemlich junge Schädel von Saiga vorlagen.

in der Mittellinie bis fast zu Confluenz der Foramina optica zusammen. Die orbitalen Luftsinus der Thränenbeine bleiben auf geringem Grad zurück.

Auch in den Stirnbeinen kommen diploëtische Lufthöhlen nur zu geringer Ausbildung. Die Stirnbeine sind wenigstens in ihrem mittleren Theile so luftleer wie bei Hirschen, und nur zu Gunsten der Hornwurzeln schwellen sie auf dem Augenhöhlen-dach so mächtig an, dass die Supraorbitallöcher grosse trichterartige Gruben bilden. Dennoch bestehen diese mächtigen Hornwurzeln wesentlich in Verdickungen, nicht in Aufblasungen der Seitenränder der Supraorbitallöcher, und auch die Hörner selbst erweisen sich dadurch den dichten Geweihträgern (Rosenstöcken) der Hirsche weit näher verwandt als den hohlen Ausläufern der Stirnsinus, die den Gemsen eigenthümlich sind. So viele Aehnlichkeit man im Gehörn von Kobus und von Addax vermuthen könnte, so ist doch gerade hier der Charakter der beiden Gruppen, welchen wir diese zwei Formen zugetheilt haben, augenscheinlich ausgeprägt.

Die geringe Ausdehnung der Frontalzone gibt dem Scheitelbein und dem ganzen Parietalschädel eine auffallende Ausdehnung. Doch ist er dabei nicht so kugelförmig gewölbt wie bei *Oreotragus*, sondern im allgemeinen platt und breit. Dies verräth sich oben in der breiten Gestalt der Supraoccipitalschuppe, die wie überall bei starker Entwicklung des Parietalschädels sehr ansehnlich auf die Scheiteloberfläche tritt, unten in der fast horizontalen Lage der Ala posterior und des Foramen ovale. Die Schädelachse ist in ihrem hintern Theil durchweg schwach abwärts gebogen (am stärksten bei *Saiga*), und dem entsprechend auch der Parietalschädel nach hinten geneigt, doch in geringerem Grade als bei der Gemsgruppe.

Nichtsdestoweniger ist die Befestigung des Kopfes am Rumpf eine leichte; die Hinterhauptsfläche ist klein und mit schwachen Muskelapophysen versehen. Nur bei den massivzahnigen und plumpen Formen, *Eleotragus* bis *Kobus*, dehnt sie sich in querer Richtung aus und erhält grössere Stärke. An der Function der Occipitalfläche betheiligen sich bei schwerköpfigen Thieren (*Eleotragus*, *Kobus*) ungewöhnlich starke Muskelapophysen des Basioccipitale.

Die Bullae osseae sind überaus stark aufgeblasen und ganz dem Dienste des Gehörs gewidmet, so dass Muskelstacheln fast verschwinden; nach Gestalt sind sie kurz und steil gestellt. Die Richtung des Gehörgangs hängt ab von der Form des Occiput.

So verschieden auch gewisse Formen dieser Antilopen-Gruppe, wie etwa *Saiga*, *Pelea*, *Kobus* unter sich erscheinen mögen, so scheint es mir doch überflüssig, denselben noch eine besondere Besprechung zu widmen. Ich begnüge mich mit wenigen Bemerkungen.

Saiga.

Saiga *) gehört zu der nicht unbedeutenden Anzahl von Antilopen, wo die Hörner nur beim männlichen Geschlecht zur Ausbildung zu gelangen pflegen. Um so mehr Beachtung verdient es, dass bei der weiblichen Saiga mindestens Spuren von Hornbildung nicht ganz fehlen. Sie bestehen in sehr kleinen Höckern unmittelbar hinter und etwas nach aussen von der äusseren Oeffnung des Foramen supraorbitale. Sie stellen also sichtlich nur Verdickungen des Orbitaldaches dar und erweisen sich nur durch ihre Lage, ziemlich weit vor der Coronoidnath, von der ersten Anlage von Rosenstöcken von Hirschen verschieden. Im Uebrigen ist Saiga unter den übrigen Gazellen ausgezeichnet durch grosse Querausdehnung der Frontalzone, wie des ganzen Schädels. Die Gaumenbreite und diejenige des Basioccipitale geben dafür Ausdruck. Nicht nur die Augenhöhlenränder sind sehr breit, sondern auch die Hörner von der Mittellinie des Schädels weiter entfernt als bei den übrigen Gazellen. Bei dem männlichen Thier kömmt es daher wie bei Hirschen zur Bildung eines queren Sattels zwischen den Geweihtragenden bleibenden Hörnern oder Rosenstöcken.

Ueber die merkwürdige Rüsselbildung haben Glitsch und Murie a. a. O. erwünschten Aufschluss gegeben. Nichtsdestoweniger scheint es mir am Platz, auf die sonderbaren Vorgänge, die sich damit verbinden, noch besonders aufmerksam zu machen. Saiga ist unter den Gazellen die Form, bei welcher die Knickung der Schädelachse den höchsten Grad erreicht hat. Die grosse Divergenz zwischen der Gaumenfläche und derjenigen des Keilbeins und Basioccipitale, sowie die dadurch bedingte auffallende Höhe des Choanenrohrs geben davon deutlichen Ausdruck. Es handelt sich also um einen mechanischen Vorgang, der für Beurtheilung von Schädelwachsthum um so bemerkenswerther ist, als er sich bei Wiederkäuern sehr häufig wiederholt, ohne etwa

*) Eine sehr einlässliche Monographie dieses Thieres hat J. Murie a. a. O. geliefert. Obschon ein etwas weiterer Ausblick ihn hätte warnen können, auf so überaus wechselvolle Verhältnisse wie die Gestalt von Basioccipitale, Mastoideum, Bulla ossea etc. so viel Gewicht zu legen, so kömmt er schliesslich doch auch zu dem freilich nicht fern liegenden Ergebniss, Saiga mit den Gazellen zu vereinigen.

Eine ausgezeichnete Abbildung des Thieres findet sich in Proceed. Zool. Soc. London 1867. Pag. 241.

mit Rüsselbildung jeweilen combinirt zu sein (*Hemitragus*). Immerhin scheint auch bei Saiga die sonderbare Gesichtsbildung nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Schädelknickung zu stehen. Leider fehlen mir hinreichend junge Schädel von Saiga, um die allmälige Entstehung des Resultates zu verfolgen. An erwachsenen Schädeln gewinnt man aber den Eindruck, als ob die Kraft, welche das Ergebniss bewirkte, weniger von innen, von dem Schädel her, als von aussen wirkte. Bei Vergleichung mit normaler gebildeten Gazellen möchte man glauben, dass die ausserordentliche Erweiterung und namentlich Erhöhung der Nasenhöhle Erfolg war von einer Kraft, welche von aussen her, wie ein Keil die Verzerrung des Gesichtsschädels zu Stande brachte, mag man auch den Keil als nur aus Luft bestehend denken. Die Abwärtsneigung der Schädelachse in ihrem hintern Theil kann dann mitgewirkt haben, aber die grosse Höhe der Choanenöffnung zeigt, dass verticale Ausdehnung des Luft- raumes das Hauptziel war.

So plump diese Anschauung erscheinen mag, so wird doch die Rückführung der sonderbaren Verzerrung des knöchernen Gesichtsschädels auf physiologische Bedürfnisse subtiler Art die Erkenntniss in erwünschter Weise verstärken, dass die Erstarrung von ursprünglich weichen Wandungen von Canälen, welche Lebensmedien, sei es der feinsten Art zuführen, ein Vorgang ist, an dem die letztern eine grössere Rolle spielen als die Kalksalze, welche endlich diesen Theilen schon während des Lebens einen freilich von Fossilien noch immer sehr fernen Grad von Starrheit verleihen.

An gröbern mechanischen Einflüssen auf die schliessliche Structur des Saiga- schädels scheint es freilich nicht zu fehlen. Bei der Vergleichung von weiblichen und männlichen Thieren, von welchen ja die erstern als jugendlich bleibend gelten dürfen, gewinnt man wenigstens den Eindruck, dass es die Verlängerung der Zahnsäulen ist, welche sich an der Erhöhung des Oberkiefers und somit an der Erhöhung des Choanen- rohres und sogar des Thränenbeins, dessen vertikale Ausdehnung bei männlicher und weiblicher Saiga merklich verschieden ist, mitbetheiligt. Der gestreckte Umriss der Gefässöffnungen in der Choanenwand und selbst in der Augenhöhle (For. sphenoorbitale, sphenopalatinum, sphenomaxillare) scheint bei Vergleichung mit dem Umriss derselben Löcher bei normalen Gazellen zu einer solchen Erklärung zu berechtigen. Auch hier würde also die von der Zahnpulpe ausgehende Anhäufung von erst weichen Substanzen der Gestaltung der am trockenen Schädel starr scheinenden Knochen den Weg vor- schreiben.

Pelea.

Pelea bildet in Bezug auf Nasenrohr und Gebiss ein Gegenstück zu Saiga. Das Nasenrohr wie der gesammte Gesichtsschädel ist niedrig und lang, das Gebiss bei allem Ziegegepräge auffallend niedrig. Es liegt mir von Pelea nur ein weiblicher, also hornloser Schädel vor. Auch hier gewinnt man bei der Vergleichung mit dem weiblichen Schädel von Saiga den Eindruck, dass bei ursprünglich überaus ähnlicher Anlage in der Gehirncapsel, dem am frühesten stillstehenden Theil des Schädels, es die später wirkenden besondern Requisite individuellen Lebens waren, die der bei beiden Thieren überaus verschiedenen Gestaltung des Gesichtsschädels vorstanden. In solchem Lichte gewinnt sogar die grosse Aehnlichkeit der besondern Ausführung des Gebisses, wie die auffallende Verkürzung der vordern Milchbackenzähne bei beiden Thieren manches Interesse.

Dicranoceros.

Der Besprechung der geographisch wie morphologisch so isolirt dastehenden Erscheinung der gabelhörnigen Antilope von Nordamerika wüsste ich, sofern sie nicht von den Antilopen ausgeschlossen werden soll, keine bessere Stellung anzuweisen, als in einem Nachtrag zu den Gazellen. Noch zutreffender würde dies sein, wenn in der Anordnung unsers Textes die Absicht vorgewaltet hätte, die von den morphologischen Beziehungen angegebene Reihenfolge auch in der Darstellung streng einzuhalten. In solchem Falle wäre es passend gewesen, die Gazellen, an welchen offenbar unter Antilopen eine Anzahl von Hirschmerkmalen zurückgeblieben ist, unmittelbar an die Hirsche anzureihen, und Dicranoceros hätte die Brücke zwischen beiden Gruppen bilden müssen.

Ueber die speciellen Beziehungen zwischen den augenfälligsten Attributen der Cervicornia und der Cavicornia gedachte ich mich in einer besondern den Hirschen gewidmeten Monographie auszusprechen, wofür die Materialien ziemlich bereit liegen. Besondere Aufmerksamkeit war dabei einer mir bis vor einigen Jahren unbekannt gebliebenen Wiederkäuerform zgedacht, worüber mir eine Anzahl von Fossilien aus

der Molasse von Günzburg, deren Zusendung ich dem um die dortige fossile Fauna seit Jahrzehnten so hochverdienten Herrn Apotheker Wetzler verdanke, zuerst Aufschluss brachte. Es sind dies Thiere mit kleinen verästelten Stirnhörnern, aber ohne allen Rosenstock. Nach der Grösse, Richtung und Lage der Hörner, wenn man ihnen diesen Namen geben will, schliessen sie sich unter lebenden Wiederkäuern zunächst den Muntjakhirschen, unter fossilen dem Genus *Prox* oder *Dicroceros* an. Die Hörner sind vollkommen dicht und wurzeln ausserhalb der Hirncapsel lediglich auf dem Supraorbitalrande. In letzter Linie sind es frei werdende und nach einiger Zeit sich verästelnde Fortsetzungen der ausserhalb der Supraorbitalrinnen liegenden Verdickungen der Stirnbeinränder. Nach ihrer Lage entsprechen sie also sowohl dem sogenannten Geweih von Muntjakhirschen als den sogenannten Hörnern der Gazellen. In der Form stehen sie am nächsten den Stirnaufsätzen von *Dicroceros*, obschon es nicht nur zur Bildung von 2 Sprossen, sondern an den mir vorliegenden Stücken sofort zur Bildung zahlreicher radial um eine plattenförmige Ausbreitung des Hornzapfens gestellter Sprossen kömmt, ähnlich wie die unter dem Namen Krähenest bekannte Endverästlung an den Schlussformen der Geweihe mancher Hirsche. Von *Prox* und von *Dicroceros*, überhaupt von Hirschen, ist aber dieser Stirnaufsatz dadurch verschieden, dass es sowohl in der Nähe des Schädels als in der Nähe der Endverzweigung an jeder Spur von Knorpeleinschaltung oder von Nathbildung fehlt, welche auf Abwerfen und Periodicität irgend eines Theiles dieser Zierde könnte schliessen lassen. Ob dieselben an dem lebenden Thier zeitlebens mit der behaarten Haut bedeckt waren oder sich mit dem Alter schälten, ist nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden. Höchst wahrscheinlich aber blieb mindestens der Wurzelstock oder Stengel des Aufsatzes von Haut bedeckt, wie beim Muntjak.

Dieselbe Bildung ist soeben, obschon etwas anders im Detail durchgeführt, von A. Gaudry in der ausgezeichneten Arbeit, die mir während der Redaction dieser Zeilen zugekommen ist, aus französischen Fundorten unter dem Namen *Procervulus* beschrieben worden *). Meines Erachtens kann es keinem Zweifel unterliegen, dass *Procervulus* in Bezug auf knöcherne Stirnaufsätze die Lücke zwischen Hirschen und Antilopen ausfüllt, indem hier nicht Geweihe im engern Sinne des Wortes, noch Hörner im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern Geweihhörner auftreten, d. h. bleibende, aber zur Verästlung schreitende und mit den Frontalsinus in keiner

*) A. Gaudry, Les enchainements du Monde animal. Mammifères tertiaires. Paris 1878. P. 87. Mit der von Gaudry gegebenen Deutung dieser Hornbildung, im Vergleich zu andern Formen, bin ich, wie sich oben ergibt, nicht einverstanden.

Beziehung stehende, sondern dichte Supraorbitalaufsätze. Sie bilden in dieser Beziehung das Gegenstück zu der Giraffe, wo, wie oben gezeigt wurde, die Stirnaufsätze unverästelte Geweihe darstellen, die schliesslich durch Synostose zu scheinbaren Hörnern herabsinken, ohne dass ihnen ein Wurzelstock vom Stirnbein aus entgegenträuft. Als geweihe Wurzelsstöcke wurden des Weiteren die sogenannten Hörner der Antilopen und der Cavicornia im Allgemeinen beurtheilt.

Procervulus und Dicranoceros, bei welchem letzteren bekanntlich das sogenannte Horn nicht nur einen, sondern unter Umständen mehrere Sprossen treiben kann, sind die Vereinigung von Beidem. Die Neigung zur Verästelung und der oft riesigen Verstärkung des Geweihs der Hirsche darf wohl als mechanisches Motiv zu dem periodischen Abfall desselben gelten und weist darauf hin, dass dieser Zierde bei den Hirschen vorwiegend nur noch sexuelle und somit periodische Bedeutung zukommt. Mit der Vereinfachung des Geweihs wurde dasselbe nicht nur Organ des Männchens als des Vertreters und Erhalters der Gesellschaft, sondern individuelle Waffe und daher auch dem weiblichen Thiere nützlich. In solchem Falle wurde der Impuls zur Ablagerung der dazu nöthigen Knochensubstanz von einem so wandelbaren Gebilde wie die Haut nach einer permanenteren Quelle von Verknöcherung verlegt und dadurch rasche Nekrosirung und periodische Neubildung ausgeschlossen. Die Vereinigung mit den Stirnsinus und die dadurch erzielte Pneumaticität der Hörner gab endlich die Möglichkeit, diesen Waffen die riesige Stärke zu geben, die seit langer geologischer Frist in manchen Schafen und Rindern ihre Gipfelpunkte erreicht hat.

In sofern würde die Geweihbildung ohne Rosenstock als ein Anfang, die Geweihbildung mit Rosenstock als eine Fortsetzung, die Rosenstockbildung ohne Geweih oder die Bildung dichter Supraorbitalhörner mit Versetzung auf die Stirn, oder die Bildung von Hohlhörnern als ein Schlusspunkt einer Tendenz erscheinen können, durch welche ein erst nur periodischen Zwecken, der Brunst, man möchte sagen, ein Familien- oder Coloniebedürfnissen gewidmetes Organ endlich Hilfsmittel zur Selbstwehr beider Geschlechter, oder ein anfängliches Hilfsmittel der Brautwahl schliesslich ein Organ individuellen Schutzes und Trutzes wurde — wenn nicht, was frühere Erörterungen nahe legten, die schwachen Kopfzierden der Giraffe eher als eine Rückbildung eines Geweihs erscheinen würden.

Neue Terminologien sind immer misslich. Dennoch ist es vorthailhaft, diese verschiedenen Gradationen mit besondern Namen zu bezeichnen. Die Giraffen würden somit als Wiederkäufer mit bloßen Sprossen, die Hirsche als solche mit Geweihen, Cervulus, Procervulus und Dicranoceros als Thiere mit Geweihhörnern, Oreotragus, Gazellen und Strepsiceren als Antilopen mit bloßen Spiesshörnern, Cephalophus

und Gemsen mit ihren Ausläufern bis zu Habitus und Form des Rindes als Antilopen mit Hohlhörnern (freilich in einem andern als dem bisher diesem Wort zu Grunde gelegten Sinn, d. h. mit meist hohlen Hornzapfen, nicht nur hohlen Hornscheiden) bezeichnet werden können.

Dass mit einer solchen Reihe von Vervollkommnungen Veränderung von Statur einherging und, um nur Allgemeines zu nennen, die Mittel zur persönlichen Wehr allmählich von Flucht und Fähigkeit schneller Bewegung auch in der Statur, ja in dem ganzen Mechanismus des Körpers, auf Trutz und Angriff verlegt wurden, kann nicht überraschen. Die Vergleichung der Hinterhauptsfläche des Argali oder des Gaur mit derjenigen des Hirschweibchens gibt dafür einen plastischen Ausdruck, auch ohne dass wir der Gestalt des ganzen Rumpfes und seiner Stützen gedenken müssten.

Auch an einer gewissen historischen Reihenfolge in dieser Metamorphose ist wohl nicht zu zweifeln. Wie überall ist aber auch hier ersichtlich, dass Metamorphose auf den verschiedenen Punkten einer gesammten Front, hier der Wiederkäuer, und in verschiedenen Provinzen ihres Wohnortes einen sehr verschiedenen Weg und verschieden raschen Schritt einschlagen konnte. Dass heutzutage noch Giraffe und Cephalophus, die eine in Bezug auf die Stirnaufsätze eine Endform von Hirschen, das andere in demselben Punkt eine Wurzelform von Rindern, auf nämlichem Boden zusammen leben, weist von Neuem so gut auf die antiquarische Zähigkeit von Africa, wie die weite geographische Zerstreung der Hirsche und die ebenso bemerkenswerthe Concentrirung der Rinder in der alten Welt auf die Einflüsse, welche geologische Metamorphose des Wohnorts auf die morphologische und physiologische Metamorphose der lebenden Bewohner auszuüben vermag.

Kehren wir zu *Dicranoceros* zurück, so scheint mir im Obigen dessen Stellung unter den Wiederkäuern genau bestimmt zu sein. In Bezug auf allgemeinen Habitus und auf die allgemeine Beschaffenheit der Hörner ist dies Thier allerdings unter den verschiedenen heutigen Erscheinungen von Wiederkäuern den Antilopen, und im Besondern den spießhörnigen Gazellen einzuverleiben. Die Verästelung der Hörner und vielleicht auch die Periodicität der Hornscheiden weist ihm aber mehr Verwandtschaft mit *Procervulus* und insofern mit Hirschen zu *). Und unter solchen darf sogar auf

*) Dies ist schon von frühern Beobachtern erkannt worden. Vergleiche Bartlett, *Proceed. Zool. Soc. London* 1865. Pag. 718. Wie bald das Abweichen von der einfachen Kegelform im Gehörn zu allerlei Variationen führt, zeigen die mannigfachen Veränderungen, denen die Form der Hornscheide von *Dicranoceros* ausgesetzt ist, Vervielfältigung der Sprossen, veränderte Richtung derselben, worüber an mehreren Orten berichtet wird. *S. Proc. Zool. Soc. London* 1855. Pag. 10 (*Antilocapra anteflexa* Gray). Ebendas. 1875 p. 533 etc.

eine sehr bestimmte Parallele mit einer noch lebenden Form von Hirschen hingewiesen werden, die bisher des gänzlichen übersehen worden zu sein scheint, nämlich auf das Rennthier.

Ob dieser Analogie nur ein Ausdruck von analogen Lebensbedingungen zu Grunde liege, oder ob tiefere Veränderungen zwischen Rennthier und Wiederkäuern mit Geweihhörnern bestehen mögen, ist hier nicht der Ort zu beurtheilen. Die Analogie scheint mir eher bloß secundärer als primitiver Art zu sein.

Das Gebiss der Gabelantilope ist in exquisitem Maasse hypselodont, vom Hirschegebiss also sehr verschieden und in allen Theilen demjenigen von ächten Gazellen, vor allem Saiga, in weiterer Linie auch von Ziegen ähnlich. Saiga- oder ziegenähnlich sind namentlich auch die langgestreckten, unter sich wenig verschiedenen Incisiven.

Die Hörner sind vollkommen dicht und durchaus supraorbital, ohne alle Verbindung mit Stirnsinus, die überhaupt, so gut wie bei allen Gazellen und Hirschen, fehlen. Selbst der quere Stirnkamm, der die Hornbasen verbindet, ist vollkommen luftlos. Die seitlich compresse und vorn schneidende Form, die Stellung und Oberfläche der Hörner entspricht dem untern Theil des Rennthiergeweihes weit mehr als den Hörnern irgend einer Gazelle. Dagegen sind die mächtigen Supraorbitallöcher bis hart an die Hornwurzeln hinaufgeschoben wie bei Saiga.

Dem Rennthier überaus ähnlich verhält sich, abgesehen von den Folgen der Säulenzähne, der Gesichtsschädel. Bei beiden wirken Maxillae, Intermaxillae und Nasenbeine in gleicher Weise und mit denselben Umrissen mit, ein sehr ausgedehntes und in seiner ganzen Ausdehnung weites, fast cylindrisches Nasenrohr zu bilden, dem bei *Dicranoceros* nur ein viel höherer Alveolartheil des Oberkiefers angefügt ist als bei dem Rennthier. Die Aehnlichkeit der Bildung erstreckt sich bis auf die Gestalt des Gaumens und der Choanenöffnung, die beim Rennthier nur sammt ihrer knöchernen Scheidewand um einen noch weitern Betrag hinter die Grenze des Gaumens zurückverlegt ist, während *Dicranoceros* in dieser Beziehung dem Typus der Gazellen und im Besondern von Saiga treu bleibt. Auch die Bildung der Foramina incisiva verhält sich wie bei Gazellen, und nicht wie beim Rennthier. Sogar die Form des Thränbeins, mit den grossen über ihm offen bleibenden Gesichtslücken, entspricht der gestreckten rennthierähnlichen Gestalt des ganzen Gesichtsschädels. Im Détail der Lage aber, bis hoch an den obern Orbitalrand hinaufgerückt und ohne ächte Thrängrube, ist die ungewöhnliche Form offenbar wesentlich auf eine Streckung des Gazellenthränbeins zurückzuführen und findet insofern bei *Pelea*, in Streckung des Gesichtsschädels dem Gipfelpunkt unter Gazellen, seine nächste Analogie.

Die röhrenförmig vorstehenden Augenhöhlenränder theilen die Gazellen überhaupt

mit den Hirschen. Aber bei *Dicranoceros* sind sie wie bei Gazellen quer gestellt und greifen nicht in die Gesichtsfläche vor wie bei Hirschen; der lufthaltige Orbitaltheil des Thränbeins ist auf ein Minimum beschränkt. In allen diesen Punkten verrathen sich Gazellen- und nicht Hirschmerkmale.

Auch die Form der Gehirncapsel entspricht im Allgemeinen derjenigen von Gazellen. Hirschähnlich verhält sich nur die der grossen Streckung des Schädels entsprechende horizontale Richtung der Schädelbasis. Die Gehirncapsel selbst ist allerdings, und vielleicht wesentlich zu Gunsten der starken Verlängerung des Gesichtschädels, kürzer als bei den übrigen Gazellen, *Pelea* ausgenommen, aber breit und platt. Noch mehr als an der Oberfläche macht sich diese Verkürzung der Gehirncapsel an deren Basis in der auffallend geringen Ausdehnung des Sphenoidtheils des Schädels, nebst *Ala posterior*, äusserlich in der auffallenden Kürze von Schläfe und Jochbogen geltend. Unter Antilopen erreicht hier der Gehirnschädel die grösste Kürze. Die Frontalzone, sehr verschieden von Hirschen und vor allem vom Rennthier, ist wie bei Gazellen lediglich supraorbital, und das Scheitelbein nimmt daher eine sehr bedeutende Ausdehnung auch auf der Oberfläche ein, während es beim Rennthier hier auf eine sehr kurze Zone eingeengt ist. Die Ausdehnung der *Bullae osseae* hält sich in der Mitte zwischen *Saiga* und Rennthier, während die Art der Befestigung des Kopfes an den Rumpf, sicherlich ein Merkmal sehr secundärer Art, wieder wie beim Rennthier und nicht wie bei Gazellen durchgeführt ist. Die Occipitalfläche ist stark in die Quere ausgedehnt und von sehr starken Muskelcristae umsäumt und besetzt. Die Form des Unterkiefers entspricht derjenigen von *Saiga* und *Pelea*, sowie derjenigen vom Rennthier. *)

*) Besondere Erörterungen über die specielle systematische Stellung von *Dicranoceros* scheinen mir nach dem Obigen überflüssig. Ob man dem Thiere, wie J. Murie in der einlässlichsten Monographie, die ihm bisher gewidmet worden ist, *Proceed. Zool. Soc. London 1870. Pag. 334* vorschlägt, eine besondere Familie, *Antilocapridae*, widmen will, scheint mir wenig erheblich zu sein, sobald man seine nahen Beziehungen zu Gazellen aller Art (*Kevella*, *Saiga*, *Pelea* etc.) und seine mancherlei Analogien mit Hirschen, vor Allem mit Rennthier festhält. Am wenigsten scheint mir der Vorschlag von Gray und von Selater (*Ann. and Mag. Nat. Hist. 1866. Pag. 326 und 401*) gerechtfertigt zu sein, *Antilocapridae*, *Giraffidae*, *Cervidae* als gleichwerthige Kategorien hinzustellen. Erst wenn wir, wofür wenig Hoffnung da ist, mit der Schädelform von *Procervulus* bekannt sein werden, wird es möglich sein, zu beurtheilen, ob die Neigung des Gehörns von *Antilocapra* zur Astbildung am Hornkern und zum Abwerfen der Hornscheide, wie ich vermuthete, so gut ein altes Band zwischen Hirschen und Gazellen aufdeckt, wie manche oben namhaft gemachte Merkmale des Gazellenschädels überhaupt, oder ob dieser Eigenthümlichkeit des Gehörns nur eine secundäre Bedeutung zukomme. — Die jetzt bekannten Thatsachen nöthigen vor der Hand, die *Pronghorn-Antilope* unter heutigen Thieren mit den Gazellen zu vereinigen. Hiedurch, sowie durch den noch deutlicher am Tag liegenden Verband mit *Pelea*, wird freilich der Schauplatz der Gazellen um Beträchtliches über das Maass ausgedehnt, das ihnen Sir V. Brooke (a. a. O.) zugewiesen hat.

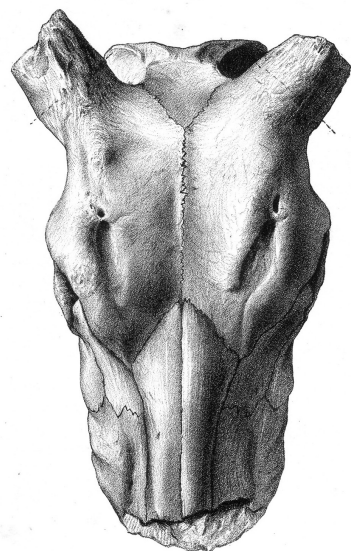


Fig. 1.

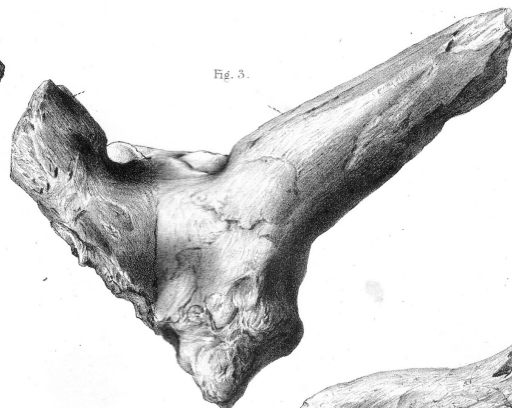


Fig. 3.



Fig. 4.

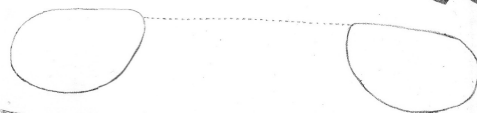


Fig. 5.

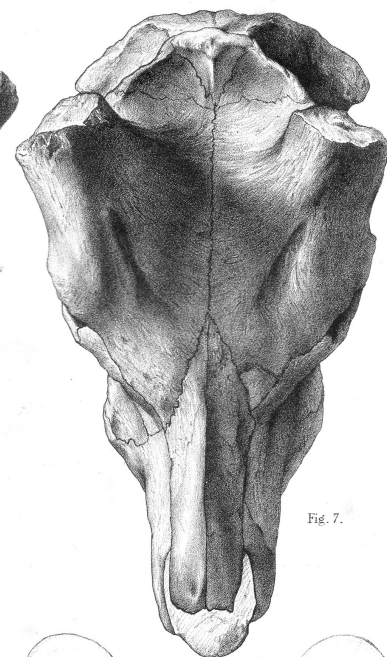


Fig. 7.

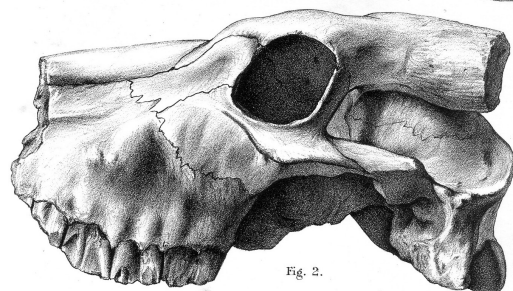


Fig. 2.

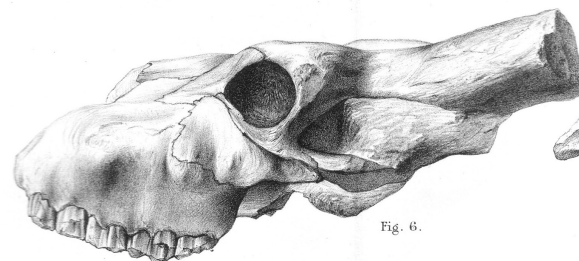


Fig. 6.

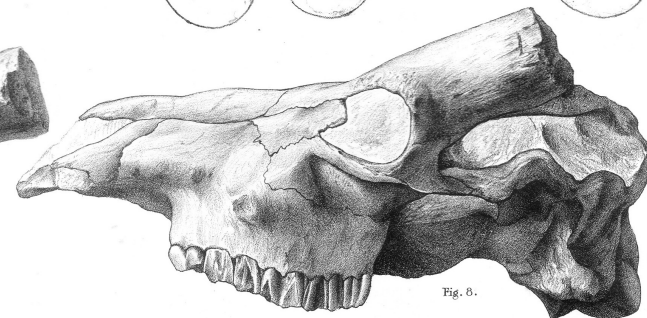


Fig. 8.

Fig. 1.

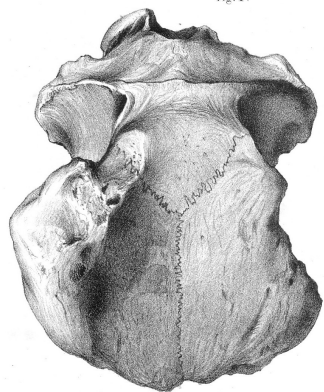


Fig. 2.

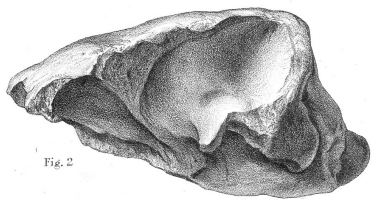


Fig. 3.

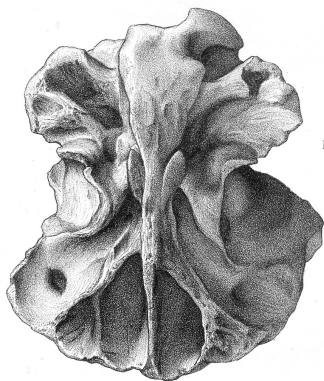


Fig. 4.

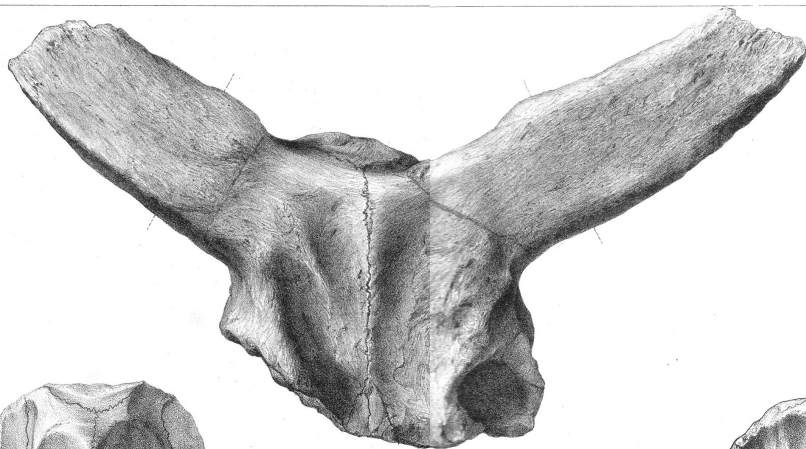


Fig. 8.

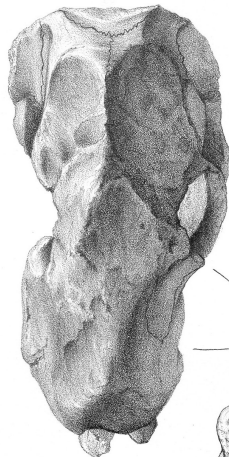


Fig. 5.



Fig. 9.



Fig. 7.

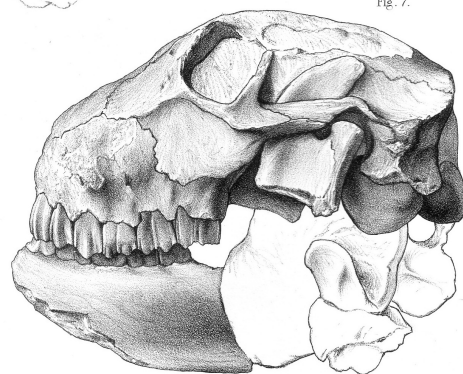


Fig. 6.

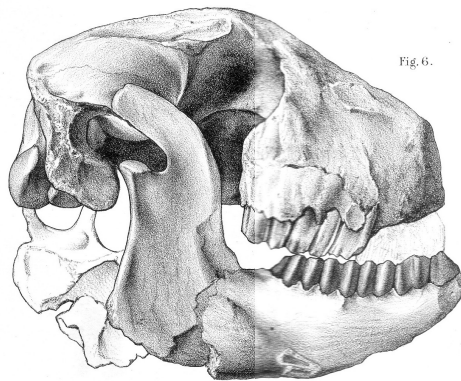


Fig. 4.

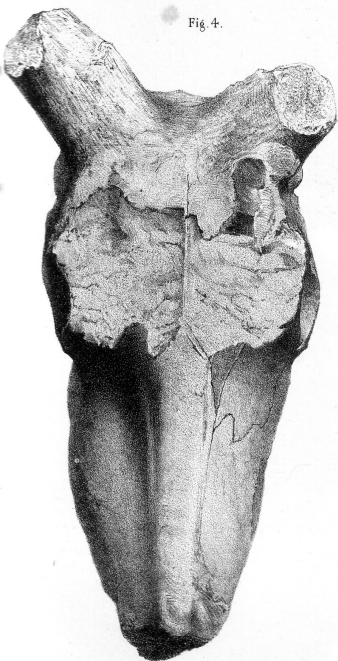


Fig. 3.

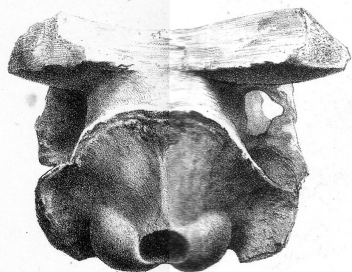


Fig. 6.

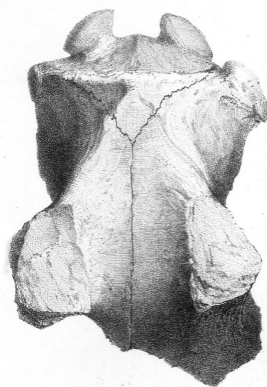


Fig. 2.

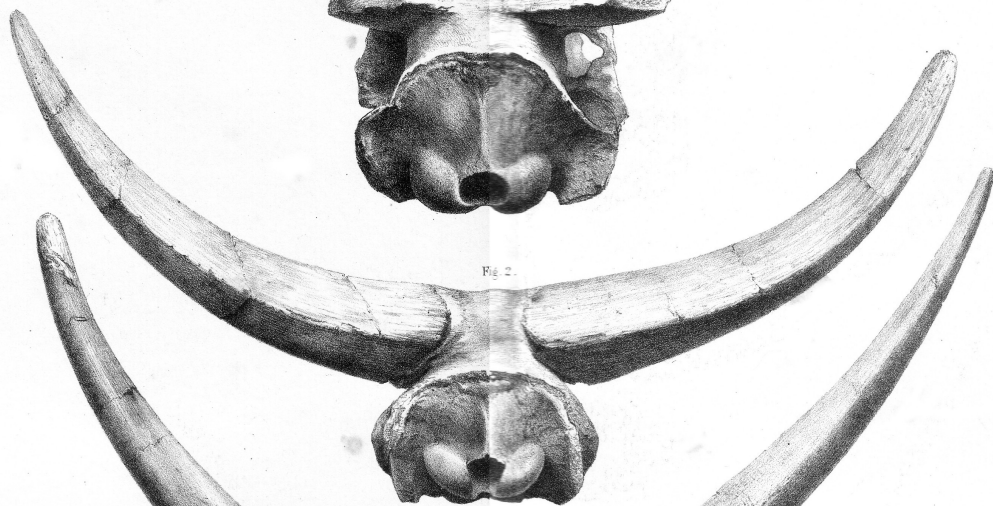


Fig. 5.

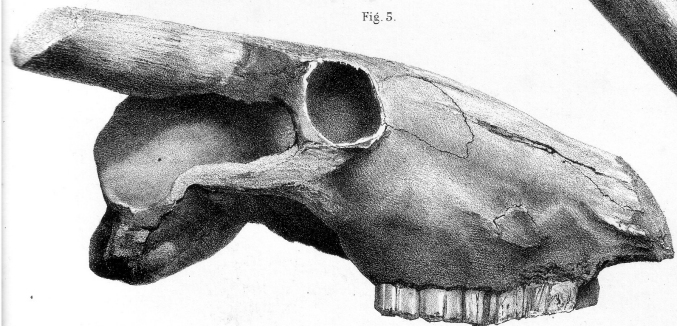


Fig. 1.

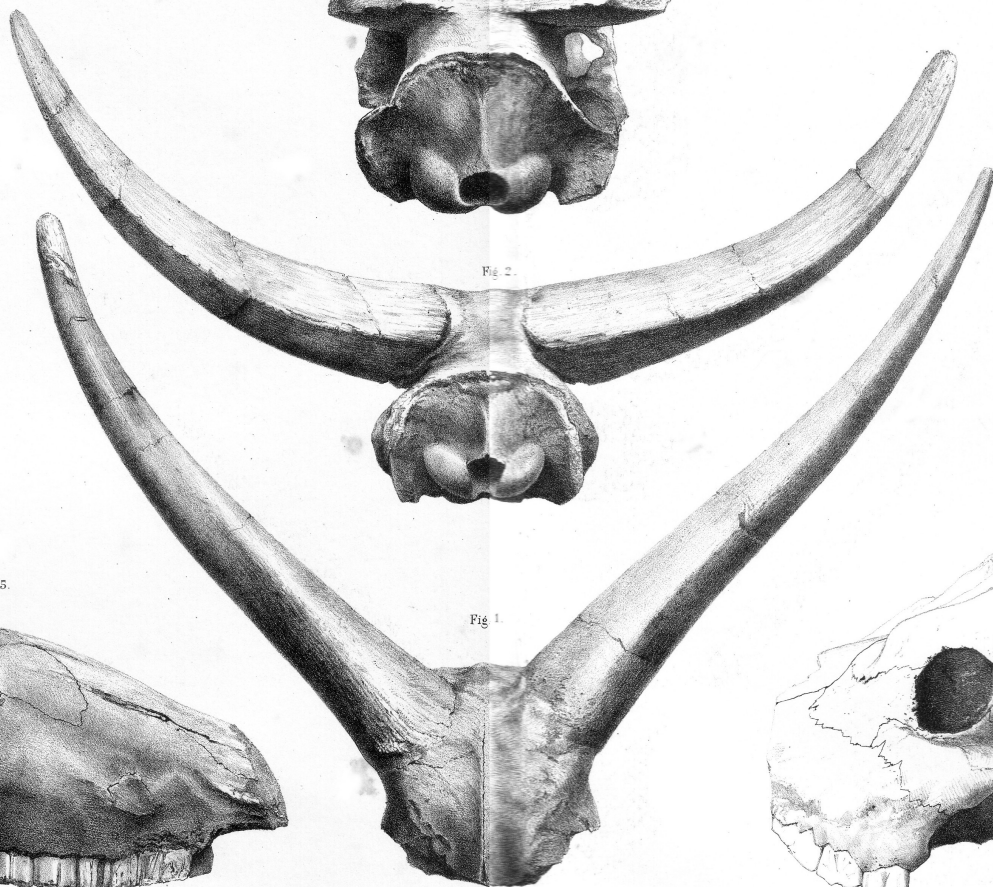


Fig. 7.

